Landschaftskundliche Untersuchungen an Kalksteilhängen in der Umgebung Göttingens

DISSERTATION

von

Wilhelm Erasmus

1964

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN

Landschaftskundliche Untersuchungen an Kalksteilhängen in der Umgebung Göttingens

DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt

von

Wilhelm Erasmus

aus Niederröblingen (Thüringen)

Göttingen 1965

D 7

Referent: Professor Dr. H. Poser

Korreferent: Professor Dr. W. Czajka

Tag der mündlichen Prüfung: 31. Juli 1964

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
Einleitung		5
Die Grundeinheiten der anorganischen Naturlandschaft		8
1.	An westexponierten Hängen	8
2.	An nordexponierten Hängen	11
3.	An ostexponierten Hängen	13
4.	An südexponierten Hängen	16
5.	Vergleich der Expositionen	18
6.	Hohlformen und andere Kleinformen	18
7.	Zusammenfassung	22
Räumliche und zeitliche Ordnung der Formen in der anorganischen Naturlandschaft		23
1.	Erklärung und Alter der verschiedenen Hangprofile	23
	a) Das konkave Profil	23
	b) Das gerade bis leicht konvexe Profil	25
	c) Unregelmäßige Profile und Übergänge	26
	d) Alter der Rampe	27
2.	Alter der Hangdellen	28
3.	Alter größerer Hohlformen	29
4.	Erklärung unregelmäßig gestalteter Sporne und der Massenbewegungsformen an Vorsprüngen und Zeugenbergen	31
5.	Erklärung von geradlinigem Verlauf der oberen Hangkante	33
6.	Ursachen für die räumliche Anordnung der Hangdellen und der größeren Hohlformen	34
	a) Vorbedingungen für ihr Entstehen	34
	b) Lage und Anordnung der Hangdellen	37
	c) Richtung der Hangdellen	40
	d) Geknickter Verlauf von Hangdellen und größeren Hohlformen	43
7.	Erklärung von gewinkeltem Verlauf der oberen Hangkante	44
8.	Abhängigkeit des Hangverlaufs von der Schichtlagerung	46
9.	Zusammenfassung	54
	a) Profil	54
	b) Hangverlauf	55
	c) Zeitliche Ordnung der Physiotope	56

Seite

Die Vegetation 57

1. Der Wald 57
   a) Pflanzengesellschaften 57
   b) Einfluß des Menschen 59
2. Dreisch 60
   a) Pflanzengesellschaften 60
   b) Einfluß des Menschen 61
3. Natur- oder Kulturlandschaft? 61

Die Grundeinheiten der Kulturlandschaft 63

1. Waldfreie Flächen 63
   a) Geschichte 63
   b) Räumliche Anordnung 65
2. Besitzverhältnisse 67
   a) Privatbesitz 67
   b) Waldgenossenschaftsbesitz 68
   c) Gemeindebesitz 69
   d) Staatsbesitz 69
3. Alter Laubhochwald 69
   a) Räumliche Anordnung 69
   b) Geschichte 72
4. Mittel- und Niederwald 73
5. Aufforstungswald 75
   a) Räumliche Anordnung und Beispiele für die Entstehung 76
   b) Beweggründe und Anlässe für die Aufforstungen 86
6. Jüngste Anpflanzungen 87
7. Schicksal der letzten Dreischflächen 91
8. Zusammenfassung 93

Gesamtlandschaft 95

Literatur 100

Benutzte Karten und andere Quellen 112

Lebenslauf 113

Bilder 1 bis 8 114

Abbildungen 1 bis 4 118

9 Karten (in angehefteter Mappe)

Einleitung

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Hans **Mortensen**, danke ich für die Anregung zu dieser Arbeit und für das Interesse, das er ihr während der Untersuchungen im Gelände, die ich im Herbst 1961 abschloß, und danach entgegenbrachte. Sein Rat war mir eine wertvolle Hilfe.

Desto tiefer erschütterte mich sein plötzlicher Tod am 27. Mai 1964, kurz nachdem er mit meiner Arbeit in der vorliegenden Form einverstanden war. Freundlicherweise hat Herr Professor Dr. Hans **Poser** es übernommen, den Abschluß meiner Promotion zu betreuen. Dafür bin ich ihm sehr zu **Dank** verbunden.

Die auffälligsten und markantesten Landschaftsteile in der näheren Umgebung Göttingens sind wohl die Steilhänge der Kalkschollen beiderseits der breiten Leinetalung (**Karte 1**). Dazu gehören im Westen die Weper, der Gladeberg und der West- und Südrand **der** Dransfelder Hochfläche, im Osten der Wieter, der Pleßwald und der Göttinger Wald. In dieser Namengebung folge ich DEPPE (1912).

Steilhänge treten vor allem an der dem Leinetal abgekehrten Seite der Schollen auf. Diese besitzen dort ihre größte Höhe über dem Meere und enden mit steilem Rande über vorgelagerten Mulden. Die Schichten fallen im allgemeinen zur Leine hin ein, so wie sie im Verlauf des Einbruchs des Leinetalgrabens verstellt worden sind.

Das Auftreten der Steilhänge ist eng an ganz bestimmte Gesteinslagen der geologischen Formation des Muschelkalks geknüpft. Ihre Beschreibung entnehme ich der Stratigraphie des Wellenkalks bei GRUPE (1908, S. 449 ff.) und den Ausführungen von STILLE und LOTZE (1933, S. 20 ff.).

Das Liegende des Muschelkalks, der 80 bis 150 m mächtige Obere Buntsandstein oder Röt, besteht im allgemeinen aus vorwiegend roten, aber auch blaugrauen und grünlichen, oft mergeligen Tonen. Seine

meist flachen Hänge gehen nach oben hin, im Unteren Muschelkalk, in ausgedehnte Steilhänge über. Es sind dies diejenigen, mit denen wir uns später vor allem beschäftigen werden.

Der Untere Muschelkalk oder Wellenkalk ist in der Umgebung Göttingens rund 100 m mächtig. Er baut sich im allgemeinen aus vielen dünnen, unregelmäßig welligen, grauen Kalk- und Mergelkalkschichten auf. Sein endgültiges Gepräge aber erhält er durch drei Zonen besonders fester Gesteinslagen, die Oolithzone, die Terebratelbänke und die Schaumkalkzone. Diese besonders harten Bänke treten im Gelände zuweilen als deutliche Kanten oder Wülste in Erscheinung, wenn sie am Hange ausstreichen. Überhaupt ist der Untere Muschelkalk in seiner Gesamtheit befähigt, hohe und steile Hänge auszubilden.

Ganz anders verhält sich der Mittlere Muschelkalk. Seine Mächtigkeit beträgt ungefähr 40 bis 60 m. Mürbe, hellgraue bis gelbliche, schwach dolomitische Mergelkalke und oft tonige Mergel bauen ihn auf. Infolgedessen gibt er dem Landschaftsbild „weiche Züge" mit flachen Hängen und Ausraumformen.

Der Obere Muschelkalk aber beginnt wieder mit einer harten Zone, dem Trochitenkalk (mo_1). Dieser ist 10 bis 16 m mächtig, und seine dünnbankigen, festen, innen dunkelgrauen, nach außen rötlich oder bräunlich verwitternden Kalke treten oft als Steilhänge, Kanten oder Wülste in Erscheinung. Seinen Namen hat er von seinem Leitfossil, den Teilen, besonders Stengelgliedern (Trochiten), der Seelilie Encrinus liliiformis, die stellenweise ganze Bänke erfüllen.

Den oberen Abschluß des Muschelkalkes bilden die ungefähr 40 m mächtigen Ceratitenschichten (mo_2), so benannt nach der Ammonitengattung Ceratites, die hier in mehreren Arten gefunden wird. Eine andere Bezeichnung ist „Tonplatten", hergeleitet vom gesteinsmäßigen Aufbau: 2 bis 4 cm, selten bis 40 cm dicke Platten grauen, festen Kalkes wechseln mit dünnen Lagen grauen bis blaugrünen, blättrigen Tones, der gelegentlich Feinsand enthält und zu zähen, schmutziggelben Letten verwittert. Hier treten wieder sanfte Hänge auf.

So haben wir, angelehnt an den verschiedenen gesteinsmäßigen Aufbau der Schichten, ein stufenförmiges Aufbauschema der Landschaft vor uns: Unten beginnend mit sanften Hängen im Röt, aufsteigend über die hohen Steilhänge im Unteren Muschelkalk zum flachgeneigten Mittleren Muschelkalk und noch einmal, wenn auch nur kurz, sich versteilend im Trochitenkalk, um sich dann im Ceratitenkalk endgültig abzuflachen. An einigen Stellen sind solchen Ebenheiten noch steile Basaltkuppen als oberer Abschluß aufgesetzt; aber nur westlich der Leinetalung im Bereich der Dransfelder Hochfläche.

Die in dieser Arbeit behandelten Steilhänge sind also alle an die kalkigen Gesteinslagen des Muschelkalkes gebunden und tragen daher die Bezeichnung „Kalksteilhänge" zu Recht.

Diese bandförmig verlaufenden Kalksteilhänge nun sind in ihrem Landschaftsbild nicht einheitlich gestaltet, wie schon ein flüchtiges Beschauen zeigt. Da wechseln bewaldete Strecken mit unbewaldeten, gerade Fluchtlinien mit unregelmäßig geformten oder gar ganz aufgelösten miteinander ab (Bild 2).

Diese und andere natur- und kulturlandschaftliche Verschiedenheiten sollen nun untersucht werden. Das wird in der Weise erfolgen, daß ich die in der Natur- und auch Kulturlandschaft beobachteten Formen und landschaftlichen Grundeinheiten systematisch ordnen möchte. Dabei wird immer wieder der Forderung CZAJKAs (1959, S. 244 f.), nicht beim gegenwärtigen Bild stehenzubleiben, sondern die Entwicklung einer einzelnen Form und ebenso auch von unterschiedlichen, benachbarten Formen mit zu untersuchen, nachgekommen werden müssen, um von hier aus die Frage beantworten zu können, ob die räumliche Anordnung der Formen bestimmten Gesetzmäßigkeiten folgt. Es soll versucht werden, „ein der Wirklichkeit der Landschaft entsprechendes gedankliches Bild zu schaffen" (BOBEK und SCHMITHÜSEN 1949, S. 119).

Die Grundeinheiten der anorganischen Naturlandschaft

In der Einleitung erwähnte ich schon, daß unsere Kalksteilhänge durchaus nicht einheitlich aussehen. Durchmustern wir sie nun zunächst einmal nach physiogeographischen Verschiedenheiten. Es soll also jetzt das Pflanzenkleid beiseitegelassen und allein die Erdoberfläche mit ihren Formen betrachtet werden.

1. An westexponierten Hängen

Am nördlichen Teil der Weper bei Fredelsloh (Karte 2) wird der Westrand zwischen Höhe 361,0 im Norden und Tönniesberg im Süden von einem annähernd geradlinig verlaufenden Steilhang gebildet. Man muß ihn nach MORTENSEN (1953, S. 13) als „Frontstufen"-hang bezeichnen, da die Kalkschichten (Unterer Muschelkalk) nach Osten einfallen, also rechtwinklig vom Hang weg.

Der Hang ist fast durchweg 27^0 bis 30^0 steil, nur oben und unten etwas abgeflacht. Er besitzt also im großen und ganzen ein geradliniges, glattes bis leicht konvexes Profil (Bild 1).

Der Boden des Steilhanges ist im allgemeinen grau gefärbt und nach der Bezeichnungsweise bei TASCHENMACHER (1937, S. 39) flachgründig (nur bis 30 cm mächtig). Er ist arm an Feinerde und sehr reich an Kalkscherben und -trümmern.

Typenmäßig gehört dieser Boden, wie auch sonst allgemein auf den Kalksteilhängen der Umgebung Göttingens, zur „Rendsina" nach KUBIENA (1953, S. 212). Es herrscht auf diesen Hängen nämlich trotz zum Teil sehr unterschiedlicher Korngröße und Mächtigkeit wegen des im großen und ganzen gleichartigen Untergrundes ein fest geprägter Bodentyp vor (vgl. SCHUCHT 1935, S. 12). Er ist durch schwärzliche, dunkel- bis hellgraue Farbe gekennzeichnet; je nach

dem Humusgehalt. Bezeichnend für ihn ist auch der hohe Kalkgehalt. Er besitzt außerdem einen Humushorizont (A-Horizont), der direkt aus dem Muttergestein C-Horizont) gebildet wurde oder an den unteren Hangpartien im Kalkschutt, der sich hier ansammelte, entstand (vgl. hierzu HEMPEL 1955, S. 71 f.). B-Horizonte fehlen. Im einzelnen kann man noch Varietäten des Rendsina-Typs unterscheiden. Bei deren Kennzeichnung habe ich mich vor allem nach Angaben aus forstlichen Betriebswerken über entsprechende Hangstrecken gerichtet.

Den Boden unseres Hanges kann man im großen und ganzen nach KUBIENA (1953, S. 219 ff.) als mullartige Rendsina bezeichnen.

Er trocknet leicht aus, steht er doch den hier vorherrschenden westlichen Winden (HOFFMEISTER 1930, S. 175 und EGGELING 1952, S. 37) genau entgegen. Dazu kommt noch die starke nachmittägliche Sonnenbestrahlung und damit Erwärmung, der die Böden des hier anstehenden Unteren Muschelkalks besonders zugänglich sind (HOPPE 1935, S. 38).

Etwa 4 km weiter südlich findet sich am Balos bei Essinghausen (Karte 2) eine besonders extreme Partie etwas unterhalb der Trauf. Hier tritt stellenweise der kahle Kalkfels hervor, und außer gelegentlichen dünnen Lehmfolgen zwischen den Kalksteinlagen ist dann nichts mehr an Boden festzustellen. Hier treten Hangneigungen von 35° auf. Diese Partien sind nur vereinzelt und in schmalen Bändern anzutreffen, und so möchte ich sie nur als eine extreme felsige Variante innerhalb unseres Steilhanges bezeichnen.

Als besondere Kleinform ziehen sich an unserem Hang, allerdings nur sehr selten, kurze hangparallele, spaltenartige Hohlformen in der Nähe der Trauf hin, die den Eindruck erwecken, als sei der Hang an diesen Stellen aufgerissen.

Trotz dieser gelegentlichen Besonderheiten und vorher beschriebenen Varianten bietet unser Steilhang im großen gesehen durchaus das Bild einer landschaftlichen Einheit.

Der Versuch, diese Landschaftseinheit genau gegen die oben und unten benachbarten Räume, die Stufenfläche und das Vorland, abzugrenzen, bereitet einige Schwierigkeiten.

Oben gibt es keine scharfe Kante, die eine klare Grenze abgeben könnte, sondern von der Stufenfläche her beginnt der Hang mit einer flachen (um 12° bis 15° geneigten) Abdachung in Form einer „Schrägfläche" nach NEEF (1955, S. 189) im kleinen, die ich eine „Rampe" nennen möchte. Ich folge damit einer bergsteigerischen Bezeichnung für eine äußerlich ähnliche Form (ansteigende Felsplatte (EIDENSCHINK 1951, S. 60). Auch BÜDEL (1937, S. 25) verwendet die-

sen Ausdruck bei einer Hangbeschreibung. Auf morphologische Probleme, die mit dieser oberen Abflachung des Steilhanges zusammenhängen, möchte ich erst später an geeigneter Stelle eingehen (S. 27 f.). Man steht nun vor der Frage, ob man beim Festlegen der oberen Landschaftsgrenze diese Rampe einschließen soll oder nicht. Ihre geringe Neigung läßt es einerseits unzulässig erscheinen, sie dem Steilhang zuzuordnen; andererseits aber verleitet ihre Flachgründigkeit und die auch dort sehr starke Sonnenbestrahlung doch dazu. Sie hat so vieles mit dem eigentlichen Steilhang gemeinsam, auch die Vegetation (auf die ich aber erst später genauer eingehen werde), daß ich sie ihm in diesem Falle als flache Variante zuordnen möchte.

Die Rampe stellt landschaftlich eine Übergangsform zwischen Steilhang **und** Hochfläche dar. Es gibt hier also keine vorgezeichnete scharfe Grenzlinie zwischen diesen beiden Landschaftseinheiten, sondern einen Grenzstreifen, eben in Gestalt der Rampe. Und wenn man diesen Streifen wegen seiner Schmalheit nicht als besondere Teillandschaft herausstellen möchte, so muß man sich in jedem Falle immer wieder neu entscheiden, welcher Nachbareinheit man ihn zuordnen will. Das wird wegen der oben angeführten Gründe in den meisten Fällen der Steilhang sein.

Ebenso schwer ist es, eine Grenze nach unten zu finden. Man könnte unsere Landschaftseinheit so weit rechnen, wie die widerstandsfähige Deckschicht reicht. SUCHEL (1954, S. 10) nennt diesen Abschnitt den Oberen Stufenhang. Aber dessen Untergrenze ist nur sehr schwer festzustellen, denn der Steinreichtum des Bodens läßt weiter nach unten zunächst noch kaum nach, bedeckt doch Gehängeschutt den hier bereits anstehenden tonigen Röt. Auch die Steilheit des Hanges bleibt zunächst gleich. Sie verringert sich nach unten zu dann zwar eine kurze Strecke lang auf 16°, aber die physiogeographischen Verhältnisse bleiben noch dieselben. Erst mit einem abrupten Übergang zu einer Neigung von 11° bis 9° ändert sich der Standort wesentlich. Er wird lehmig, tiefgründig und frischer und geht in den Bodentyp der Braunerde nach KUBIENA (1953, S. 279 f.) über. Hier möchte ich daher die Untergrenze der Landschaftseinheit ziehen.

In diesem Falle ist es also angebrachter, nicht einem Vorschlag von SCHULTZE (1955, S. 32) zu folgen, der den Begriff „steil" allgemein erst für Hangneigungen über 20° anwendet. Unsere räumliche Einheit „Kalksteilhang" beginnt eben schon bei rund 15° Hangneigung. Damit reicht er zwar in die Zone des tonigen Liegenden hinein, aber die Kalksteinbeimengung ist hier noch so groß, daß man ruhig insgesamt von einem Kalksteilhang sprechen kann.

Nur an einer Stelle wird die sonst geradlinig verlaufende Unter-

grenze des Kalksteilhanges abgelenkt. Das ist westlich von Punkt 362.0. Hier liegt am Fuße des ausgeglichenen Stufenhanges ein niedriger Hügel. Er besitzt wahrscheinlich einen Kern aus Kalkschollenstücken, die von der Traufe der Schichtstufe stammen müssen. ACKERMANN (1959, S. 212) nennt solche Gebilde „Fußschollen". Da der Hügel hangabwärts einen etwas versteilten Rand hat, legen wir die Untergrenze unserer Landschaftseinheit hierhin. So erklärt sich die Ausbuchtung der Grenze an dieser Stelle in der Karte 2.

Abschließend kann man feststellen, daß dieser Steilhang eine zum Vorland und zur Stufenfläche hin abgrenzbare Landschaftseinheit darstellt.

Das möglichst genaue Abgrenzen der kleinsten Raumeinheiten ist sehr wichtig, ermöglicht es doch nach CZAJKA (1956, S. 423) und CZAJKA und VERWOORST (1956, S. 205 und S. 90 f.) bei größeren Landschaftsräumen, die ja aus einem Mosaik kleiner Einheiten zusammengesetzt sind, ein genaues Festlegen der Grenzen dort, wo sich das Verteilungsmuster der kleinsten Einheiten entscheidend ändert.

Ein gewisses Problem stellt die Bezeichnung solcher landschaftlichen Grundeinheiten dar, in unserem Falle eine solche rein physiogeographischer Natur.

SCHMITHÜSEN (1948, S. 79) nennt solche „topographischen Bereiche, die aufgrund der Gesamtwirkung ihrer physiogeographischen Ausstattung in ihrer ökologischen Standortqualität annähernd homogen sind", Fliesen: ein Ausdruck, zu dem ihn das Auffassen der Landschaft als ein „Mosaik oder Fliesenbild" von Grundeinheiten inspiriert hat. In seiner Übersicht (1948, S. 80) richtet er aber die Fliese so auf eine „ökologische Wertigkeit" oder „physiogeographisch bedingte Standortsqualität" aus (wodurch sie in den Bereich der organischen Naturlandschaft und der Kulturlandschaft hinüberspielt), daß er ihr als Grundeinheit mit reinem physiogeographischen Charakter den Physiotop gegenüberstellen muß. Dieser mithin klarer gefaßte Begriff setzt sich später durch (TROLL 1950, S. 173; FRALING 1950, S. 5; PAFFEN 1953, S. 87; SCHULTZE 1955, S. 14) und soll auch in dieser Arbeit für die Grundeinheiten der anorganischen Naturlandschaft verwandt werden.

2. An nordexponierten Hängen

An der Nordspitze der Weper (Karte 2) soll nun geprüft werden, ob unser Physiotop auch zur Seite hin abgrenzbar ist.

Hier biegt der Hang rechtwinklig nach Osten um und nimmt Nordexposition ein, die nun, ausgenommen ein kurzes Stück mit Ost-

exposition, bis zum „Glockenborn" anhält. Ändern sich damit auch die physiogeographischen Gegebenheiten?

Der Hang ist bis 27° steil, also nur etwas flacher als der Westhang, aber im Profil sehr von ihm unterschieden. Der Nordhang ist nämlich deutlich konkav, während der Westhang eine gerade Profillinie besitzt.

Der Boden ist etwas mächtiger als beim vorher beschriebenen Westhang, wenn auch nur selten eine Bodentiefe von 40 cm überschritten wird; der Hang ist also im Sinne TASCHENMACHERs (1937, S. 39) flach- bis mittelgründig. Als Bodentyp finden wir auch hier die Rendsina. Aber es herrscht hier nicht wie am Westhang die Varietät „mullartige Rendsina", sondern im großen und ganzen die Mullrendsina nach KUBIENA (1953, S. 221 ff.) vor. Der Boden neigt zwar etwas zur Austrocknung, wegen der Schattenlage und der damit verbundenen herabgesetzten oberflächlichen Verdunstung aber hält sich doch genügend wahrnehmbare Feuchtigkeit im Boden, jedoch nicht so viel, daß beim Zusammendrücken mit der Hand tropfbar flüssiges Wasser heraustritt. Man kann ihn also nach TASCHENMACHER (1937, S. 53) als frisch bezeichnen. Das ist anders als beim besonnten Steilhang. Der Gehalt der lehmigen Bodenart an Kalkscherben und -trümmern ist beträchtlich und steigert sich nach oben. Dazu kommt hier am oberen Hang eine geringere Bodentiefe. Dieser Standort neigt also mehr dazu auszutrocknen als der untere Hangteil und muß als mäßig frisch bezeichnet werden. Aber der Übergang ist fließend, und die Unterschiede sind nur wenig bemerkbar.

Der Nordhang ist also in bezug auf Profil, Sonnenbestrahlung, Bodenmächtigkeit und -feuchte anders geartet als der Westhang. Man kann ihm den Rang eines eigenen Physiotops verleihen, der sich deutlich von dem zuerst besprochenen absetzt. Zur Bezeichnung der beiden Physiotope möchte ich die Unterschiede in der Sonnenbestrahlung, die besonders kraß sind und auch die verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse verursachen, heranziehen und den Westhang einen „sonnseitigen Steilhang", den Nordhang dagegen einen „schattseitigen Steilhang" nennen.

Der Übergang zwischen beiden Physiotopen und damit die Grenze zwischen ihnen liegt an der Umbiegungsstelle des Hanges, also bei WNW. Sie befindet sich damit etwas nördlicher exponiert als eine entsprechende kleinklimatische Grenze, welche HARTMANN, van EIMERN und JAHN (1959, S. 35) im Harz gefunden haben, und etwas südlicher als eine entsprechende Angabe FRALINGs (1950, S. 21) aus dem Lahngebiet.

Nun sei noch die Frage nach der oberen und unteren Abgrenzung

des schattseitigen Steilhanges gestellt. Nach oben zu treffen wir wie beim sonnseitigen Steilhang eine Rampe, die wir wegen ihrer ähnlichen physiogeographischen Eigentümlichkeit im allgemeinen auch hier unserem Physiotop zuordnen wollen. Nur östlich des Weges zwischen Fredelsloh und Oldenrode ist sie eine Strecke lang so breit ausgebildet (bis zu 50 m), daß man sie ausgliedern muß.

Nach unten zu ist es, wie auch schon beim sonnseitigen Steilhang, recht schwierig, eine Grenze zu ziehen. Die Untergrenze der widerstandsfähigen Deckschicht ist auch in diesem Falle nur sehr schwer im Gelände zu finden, denn der Gehalt des Bodens an Kalksteinen läßt weiter nach unten zunächst noch kaum nach, und auch die Hangneigung von 27° bis 25° verringert sich nur allmählich ohne scharfen Knick auf 18° bis 15°.

Erst 30 m unter der Rampenkante verringert sich das Gefälle mit einem Knick auf 8° bis 9°. Der Steingehalt des nunmehr mittel- bis tiefgründigen Bodens vom Typ der Braunerde nach KUBIENA (1953, S. 279 f.) läßt merklich nach, wenn er auch nicht völlig verschwindet. Hier beginnt also deutlich ein neuer Physiotop, den man einfach als „flachen Unterhang" bezeichnen kann, denn auch die Schattwirkung ist nicht mehr so extrem spürbar. Diese Landschaftsgrundeinheit liegt aber bereits außerhalb meines ins Auge gefaßten Untersuchungsbereichs und wird daher nicht weiter besprochen.

Haben wir also gesehen, daß ein westexponierter Hang einem nordexponierten gegenüber andersartig ist und man beide als besondere Physiotope ansprechen kann, so erhebt sich nun noch die Frage nach der Beschaffenheit ost- und südexponierter Hänge und etwaigen Unterschieden den besprochenen Hängen gegenüber.

3. An ostexponierten Hängen

Ostexponierte Kalksteilhänge sind in der Umgebung Göttingens in ausgedehntem Maße vorhanden, so am Wieter bei Northeim (Karte 5), am Hünstollen und an der Büsteppe nördlich von Waake und südlich davon am Ostrande des Göttinger Waldes (Karte 4) und auch am Hübenberg bei Hübenthal (Karte 3).

Vergleicht man sie mit den bereits besprochenen West- und Nordhängen, so stellt man fest, daß die Frische ihres Bodens der eines Nordhanges entspricht. Anscheinend kann die Vormittagssonne einen Hang nicht so abtrocknen und erwärmen wie die an Westhängen wirksame Nachmittagssonne. Nach GEIGER (1927-1929: 1929, S. 40) wird nämlich die Wärme, die morgens zugestrahlt wird, vorwiegend dazu verbraucht, „das Wasser an der nachtfeuchten Bodenoberfläche zu verdunsten"; die am Nachmittag zugestrahlte Wärme dagegen kann

vorwiegend der Erwärmung der beschienenen Hänge, also derjenigen mit Süd- und Westexposition, dienen; denn mittlerweile „ist die Temperatur der Atomsphäre im ganzen höher geworden, und der Boden hatte Zeit abzutrocknen". Auch sind die Osthänge der austrocknenden Wirkung der vorherrschenden Westwinde genau abgekehrt.

Es besteht also zu den Nordhängen die größere Verwandtschaft, und wir können beide, Nord- und Osthänge, von den Klima- und Bodenverhältnissen her demselben Physiotop zuordnen, nämlich dem „schattseitigen Steilhang". Der Übergang zum sonnseitigen und damit im allgemeinen wesentlich trockneren Steilhang erfolgt bei Expositionen von SO bis SSO, wie man am Ostrande des Göttinger Waldes bei Groß-Lengden (Karte 4) gut beobachten kann.

Noch eine weitere Gemeinsamkeit besteht zwischen Ost- und Nordhängen. Die schon beim Nordhang der Weper bei Fredelsloh erwähnte Konkavität des Profils (S. 12) wird bei den Osthängen an vielen Stellen noch deutlicher. Unterhalb der auch hier meist vorhandenen Rampe treten häufig sehr steile Hänge oder gar Felswände auf, so daß wir einen schroffen Oberhang haben (Bild 3). Ja, es kommt vor, daß hohe, schmale Scheiben oder „Mauern" (KIRBIS 1950, S. 22) von Kalk, losgelöst von der festen, geschlossenen Kalkschicht der Stufe, vor der Trauf stehen. Nach unten zu verringert sich die Hangneigung dann schneller als bei Nordhängen, so daß insgesamt eine größere Konkavität vorhanden ist.

Der Unterhang versteilt sich allerdings streckenweise auch wieder, denn wir finden hier ein zum Teil recht wirres Auf und Ab der Bodenoberfläche, einen „Buckelhang" nach ACKERMANN (1959, S. 208) (Bild 4). Beim näheren Betrachten erkennt man, daß sich der Unterhang dann aus anscheinend abgerutschten Kalkschollen und herabgewanderten Gehängeschuttmassen, vermengt mit dem hier bereits anstehenden tonigen Rötmergel, in Form von Buckeln, Wülsten und Zungen oder „Erdgletschern" nach MORTENSEN (1947, S. 27) und ACKERMANN (1953, S. 72) aufbaut.

Eine Typisierung der Formen an der „Abrißwand" und unterhalb von ihr findet sich bei PLASSE (1924) und ähnlich bei KIRBIS (1950).

Da die Massenverlagerungsformen oft auf flachere Hangpartien hinabreichen, bis etwas unter 10° Neigung, ist es hier etwas problematisch, eine Untergrenze des Physiotops „Steilhang" zu finden. Ich habe auf meinen Karten meist die gesamte Gehängeschuttzone mit zum Steilhang geschlagen, denn sie bildet ja in sich eine physiogeographische Einheit, die man nicht zerschneiden sollte. Zum Vorland hin besitzt sie oft eine gut erkennbare Grenze mit kleinen letzten Versteilungen. Fällt diese Grenze jedoch, was häufig der Fall ist,

mit einem Waldrand zusammen, so muß man natürlich den bei größerem Alter der Waldgrenze zu erwartenden künstlichen Geländesprung eleminieren, der allerdings nach KELLERSOHN (1952, S. 77) ohnehin nicht hoch sein soll.

Das beschriebene unruhige Relief des Unterhanges findet man übrigens auch an nördlich exponierten Hängen, so am NNO-Rand des Pleßwaldes, bei Oberbillingshausen und am Hengstberg südlich Makkenrode (Karte 4).

Die Gehängeschuttmassen sind stellenweise noch in Bewegung. Das kann man daran erkennen, daß Bäume schiefstehen und frische hangparallele Risse im Boden auftreten. Aber auch diejenigen Wülste und Zungen, die stilliegen, machen den Eindruck, als befänden sie sich erst seit kurzem in Ruhe.

Es gibt aber auch andere Formen der Massenverlagerung. So bietet z.B. der Ostrand des Göttinger Waldes südwestlich von Waake zwischen Södderich und Walddistrikt 27 (Karte 4) noch ein etwas anderes Bild.

Hier fehlt nämlich zwar auch an der Traufe der steile Rand mit Felsabstürzen, aber weiter unterhalb sind ausgeprägte Gehängeschuttformen zu finden. Zum Teil sehr breite hangparallele Schluchten etwas unterhalb der Traufe geben einen Hinweis zur Erklärung.

Anscheinend hatte hier eine Abwanderung von Kalkschollen am Stufenhang eingesetzt, und die vorher geschlossene Kalkschicht hat begonnen, auseinanderzureißen. Aber der Verband ist trotzdem im großen gesehen noch nicht ganz zerstört, und das ursprüngliche Hangprofil läßt sich noch leicht rekonstruieren. Es muß geradlinig bis etwas konvex gewesen sein, wie wir es bei westexponierten Hängen kennenlernten.

MORTENSEN (1960, S. 119 f.) stellt diese Art der Ablösung von Kalkschollen an der Stufenstirn als Typ mit eigenen morphologischen Gesetzmäßigkeiten neben den zuerst beschriebenen.

Denken wir daran, daß wir ja auch am typischen Westhang stellenweise Abrißschluchten im sonst „intakten" Stufenhang gefunden hatten, so kommen wir zu dem Schluß, daß der Vorgang des Abwanderns von Kalkschollen verschieden intensiv war oder ist, je nachdem um welche Hangexposition es sich handelt. Und das mit einer Versteilung der Stufenstirn verbundene Abwandern, wie wir es zuerst kennenlernten, wäre vielleicht eine besonders intensive Art, während wir im zuletzt geschilderten Fall mit ACKERMANN (1953, S. 78 und 1959, S. 214 und S. 216 f.) von einer „kriechenden Vorbewegung" sprechen können. Zwischen diesen verschiedenen Intensitätsstufen las-

sen sich Übergänge finden, was auch MORTENSEN (1960, S. 120) für möglich hält.

Es gibt sogar, als seltene Ausnahme, Osthänge, die das geradlinige oder zumindest glatte Profil der Westhänge haben, so am Westerberg südöstlich von Göttingen (Karte 4), am Kleinen und Großen Hübenberg östlich von Hedemünden (Karte 3) und an allen schattseitigen Steilhängen des besonders standfesten Trochitenkalkes, der unteren Abteilung des Oberen Muschelkalkes (mo_1), so am Feldbornberg und Drakenberg nordöstlich von Göttingen (Karte 4).

Aber sonst finden wir im allgemeinen an schattseitigen Hängen Massenverlagerungsformen, während sie an sonnseitigen Hängen meistens fehlen.

Über die Ursachen des Bewegungsvorganges und damit zusammenhängende Fragen kann erst im nächsten Kapitel gesprochen werden.

An den Kalksteilhängen in der Umgebung Göttingen finden sich auch Spuren noch anderer Bewegungsvorgänge.

Am Nordrand der Weper bei Fredelsloh (Karte 2) endet der geschlossene Steilhang in der Nähe des Hofes Glockenborn. Die Stufe löst sich hier gewissermaßen in breitere und schmalere Rücken auf. Bei einer Wanderung die Stufe hinauf und weiter auf der anschliessenden Stufenfläche fällt das annähernd parallele Hintereinander zweier Rücken, die parallel zur Traufe verlaufen, auf. Das paßt so gar nicht zum normalen Bild einer Schichtstufe, und es drängt sich die Vermutung auf, daß sich hier im Untergrund gekippte Schollen widerstandsfähiger Kalke befinden könnten, deren obere Kante als Rücken in Erscheinung treten. Messungen an Aufschlüssen bestätigen diese Annahme zumindest für diesen engeren Bereich. Die Kalke streichen EzS-WzN und fallen nach SzW ein, im nördlichsten Rücken mit 10^0, zwischen den Rücken mit 14^0 und im südlichen mit 19^0. Ein ähnlicher Bau ist auch für die Nachbarschaft sehr wahrscheinlich, zumal die Oberflächenformen dort ähnlich sind. Die Streichrichtung scheint etwas zu schwanken, worauf der verschiedene Verlauf der Rücken hindeutet.

Hier sind also Streifen der Deckschicht aus Unterem Muschelkalk nicht weggewandert, sondern haben sich lediglich durch Schrägstellen aus dem alten Verbande gelöst.

4. An südexponierten Hängen

Nun muß der Vergleich der verschiedenen Hangexpositionen noch durch das Betrachten von Südhängen vervollständigt und abgeschlossen werden.

Südhänge gibt es in dem Göttinger Muschelkalkgebiet zwar an mehreren Stellen, aber sie sind meistens nicht sehr ausgedehnt. Ein längeres Hangstück in südlicher Exposition (genau SSO) besitzt die Lengder Burg bei Groß Lengden (Karte 4).

Im Profil ähnelt es ganz dem Westhang der Nördlichen Weper. Wie dort beginnt es oben mit einer schmalen Rampe mit Neigungen zwischen 13° und 20°, dann folgt ein langer, gerader Steilhang, der im Extrem wohl 34°, im allgemeinen aber 31° geneigt ist, und unten nach einer kurzen Verflachung auf 20° bis 18° der deutliche Übergang ins Vorland.

Im Ostteil des Hanges befindet sich eine kurze Abrißschlucht, und im Gegensatz zum Westhang an der Weper sind Andeutungen von Gehängeschuttwülsten vorhanden. Aber das gerade bis leicht konvexe Profil ist doch tonangebend.

Dieses Hangstück zeigt also die weniger intensive Form des Bergrutsches in Andeutungen (vgl. S. 15), das „Auseinanderschwimmen" der Kalkschollen nach MORTENSEN (1960, S. 119 f.), die als einzige auch an den Westhängen auftritt.

Die Steilhanguntergrenze weist stellenweise Ausbuchtungen auf, die ins Vorland vorspringen. Sie haben einen flachen Rücken und eine bis 27° steile Stirn. Es handelt sich meist um stilliegende Kalkschuttströme oder „Erdgletscher", im Falle von Punkt 287,2 um eine „Fußscholle" (nach ACKERMANN 1959, S. 213 und Abb. 7), wie sie als besondere Ausnahme auch am Westhang der Weper vorkommt (S. 11).

Eine Ausnahme bildet der Südhang des Hengstberges südlich von Mackenrode (Karte 4) in seinem Westteil. Er weist nämlich ausgeprägte Kleinformen von Fließbewegungen auf. Diese werden auf das hier hangwärtige Einfallen der Kalkschichten zurückführt (ACKERMANN 1959, S. 295), also den Charakter des Hanges als Achterstufe.

Weitere Ausnahmen stellen die örtlichen Massenverlagerungsformen an der Südwestseite von Lengderburg und Pferdekrippe bei Groß Lengden (Karte 4) dar. Hier werden von ACKERMANN (1959, S. 295) Störungen und damit verbunden stärkere Durchfeuchtung der Hänge als Ursache angegeben.

Im allgemeinen aber herrscht an Südhängen ein gerades Profil, wie bei den Westhängen, vor.

Ebenso wie das Profil sind auch die Bodenverhältnisse denen des Westhanges sehr ähnlich.

Es handelt sich hier also um einen Physiotop, der dem des besprochenen Westhanges weitgehend entspricht, also in gleicher Weise

als „sonnseitiger Steilhang" bezeichnet werden kann. Das Gleiche trifft für die anderen kürzeren Hangstücke mit Südexposition zu.

5. Vergleich der Expositionen

Die sonnseitigen Steilhänge (West- und Südexposition) unterscheiden sich also von den schattseitigen Steilhängen (Ost- und Nordexposition), wie es schon ihre Bezeichnung ausdrückt, durch die stärkere Sonnenbestrahlung, durch geringere Bodenmächtigkeit und Bodenfeuchte und durch ihr gerades bis leicht konvexes Profil.

Die schattseitigen Steilhänge besitzen vorwiegend ein konkaves Profil. Zusätzlich fallen an ihnen noch die mannigfaltigen Kleinformen von verlagerten Gehängeschuttmassen und Kalkschollen auf, die den sonnseitigen Steilhängen weitgehend fehlen. Diese verschiedene Verbreitung der Massenverlagerungskleinformen erwähnt auch ACKERMANN (1959, S. 206 und S. 298 ff.).

Die Grenzen zwischen den beiden Physiotopen liegen einmal bei WNW und zum anderen bei SO bis SSO.

In enger Nachbarschaft finden wir diese Physiotope an den Flanken der großen Mulden des Göttinger Waldes (Karte 4) gegenübergestellt, weil diese Hohlformen ziemlich genau von O nach W verlaufen. Die beiden Physiotope mit ihren verschiedenen Hangprofilen verleihen ihnen einen asymmetrischen Querschnitt. Dieser hat eine gewisse äußere Ähnlichkeit mit der Ungleichseitigkeit bestimmter Talformen des Mittelsächsischen Berglandes, die SCHWIND (1933, S. 62 ff) untersuchte, und mit der „S-W-Asymmetrie" der von POSER und MÜLLER (1951) untersuchten Täler des Niederbayerischen Hügellandes.

Eine Ausnahme bilden nur die Hänge des Trochitenkalkes (mo_1), denn sie weisen in allen Expositionen ein geradliniges, glattes Profil auf.

Expositionsbedingte Hangasymmetrien sind bei morphologischen Studien immer wieder aufgefallen und untersucht worden. JESSEN (1935) berichtet darüber. Schöne Beispiele liefern die Arbeiten von SCHWIND (1933) und SUCHEL (1954).

6. Hohlformen und andere Kleinformen

Die bisher betrachteten Hänge hatten einen im wesentlichen geradlinigen Verlauf. Weit häufiger aber treffen wir im Göttinger Muschelkalkgebiet aufgegliederte oder zerschnittene Steilhänge an.

Am Westrand der Weper, und zwar am Tönniesberg, 2 km südlich von Fredelsloh (Karte 2), fallen in den Hang eingesenkt langgestreckte

geradlinige Hohlformen mit im Querprofil runder Sohle auf (Bild 2, vgl. auch 5). In ihnen ist kein fließendes Wasser enthalten; es fehlt auch eine Kerbe, die auf gelegentliche Wasserführung hindeuten könnte. Es sind also Trockentälchen, die man in diesem besonderen Falle gemeinhin am besten als „Hangdellen" bezeichnet.

Sie lösen am Südende des Tönniesberges den Hang völlig in rückenförmige Gebilde auf. Von ihrer Umgebung unterscheiden sie sich durch einen höheren Feinerdeanteil. Dadurch geben sie für die Vegetation einen günstigeren Standort ab. Man erkennt das an dem üppigeren Wuchs der hier stehenden Büsche.

Wegen dieser besonderen Bodenverhältnisse, die von denen des sonnseitigen Steilhanges abweichen, vor allem aber wegen ihrer auffälligen Form möchte ich sie als eigenen Physiotop mit dem Namen „sonnseitige Hangdellen" herausstellen und ihnen auf meinen Karten eine besondere Signatur geben. Das Beiwort „sonnseitig" soll andeuten, daß sie bei aller Eigenständigkeit doch ein Teil des sonnseitigen Steilhanges sind, an ihn „angelehnt", ihn modellierend.

Sie gehen übrigens hier und auch sonst meistens nicht ins Stufenvorland über. Nur ganz selten setzen sie sich in Form einer Mulde ins Vorland fort. Manchmal ist ihr Ausgang durch einen Schuttwulst quer verbaut.

Es gibt aber auch an schattseitigen Steilhängen Hangdellen, so z. B. am Nordrand des Pleßwaldes beiderseits der Ratsburg (Karte 4).

Auch sie gliedern deutlich den Steilhang und unterscheiden sich häufig von ihm durch höheren Feinerdeanteil, größere Bodentiefe und größere Frische.

Daher kann man auch sie als eigenen Physiotop aussondern. Ich möchte sie „schattseitige Hangdellen" nennen und damit auch bei ihnen die Zugehörigkeit zum umgebenden Physiotop bezeichnen.

Aber auch die zwischen den sonnseitigen Steildellen stehengebliebenen Steilhangreste müssen noch auf ihre naturlandschaftliche Zugehörigkeit hin untersucht werden.

Sie haben eine rückenförmige Gestalt, aber ihre Scheitellinie neigt sich nicht immer geradlinig zum Vorland hinab. So beginnt sie bei den Rücken am Rande des bereits erwähnten Tönniesberges (s. o.) oben mit einer geringen Neigung und versteilt sich erst weiter unten in der zweiten Hälfte der Gesamtlänge (Bild 2). Verantwortlich für diese geknickte Scheitellinie ist hier anscheinend die Zone der harten Oolithbänke, die laut geologischer Karte 1 : 25000, Blatt Lauenberg (1905) gerade an der Knickstelle ausstreicht. Oft ist ein solcher Knick markanter als weiter oben der Übergang von der Hoch-

fläche zum Rücken. Dann kann man diesen Übergang, aber nur wenn er kaum merklich ist, landschaftlich der Hochfläche zuordnen.

Es tritt auch der Fall auf, daß die Hochfläche ohne Abdachung auf einen Rücken vorgreift. Solche Vorsprünge möchte ich „Bastionen" nennen. Diese Bezeichnung tritt u. a. auch bei WEBER (1929, S. 300), NEEF (1956, S. 880) und LOUIS (1961, S. 117) im Rahmen der Schichstufenbeschreibung auf. SCHMITTHENNER (1920, S. 211) nennt sie allgemeiner „Bergnasen".

Der Boden der Rücken und Bastionen ist ähnlich flachgründig wie der des sonnseitigen Steilhanges, auch die klimatischen Verhältnisse sind die gleichen, und sie stellen ja auch eigentlich nichts anderes dar als Steilhangstreifen, die allerdings sehr schmal hangabwärts verlaufen. So möchte ich die Rücken und Bastionen trotz ihrer besonderen Form nicht in den Rang eines eigenen Physiotops erheben.

Wir finden solche Formen aber auch an schattseitigen Hängen. So zum Beispiel am Ostrand des Krummen Altars bei Reyershausen (Karte 4). Dieser Berg besitzt am Nordrand einen geradlinig verlaufenden, im Profil konkaven, oben sehr steilen Hang, zum Teil mit Felsen (Bild 3), an dessen Fuß sich Massenverlagerungsformen in großer Menge befinden, also einen schattseitigen Steilhang in typischer Ausprägung. Am Ostrand aber treten Bastionen auf, denen die scharfe, felsige Kante des Nordhanges fehlt. Sie unterscheiden sich von ähnlich geformten an sonnseitigen Hängen durch eine etwas mächtigere Bodendecke und vor allem durch größere Frische.

Eine Sonderform des Rückens begegnet uns an der Nordostecke des nördlichsten Weperzipfels (Karte 2). Sie wird von einem Sporn gebildet, der nicht durch Hangdellen aus dem Steilhang herausmodelliert wurde. Sein Kamm ist nicht so stark geneigt wie der benachbarte Steilhang von bis 27°. Er wirkt wie ein verhältnismäßig sanfter, an eine „Rampe" (vergl. S. 9) erinnernder Übergang der Hochfläche nach unten zum Vorland zu und ist vielleicht der letzte Rest eines älteren Hangprofils. Erst sein Fuß ist steil, so als sei der Sporn hier abgeschnitten worden.

An der Nordwestecke der Weper war vielleicht auch einmal ein solcher Sporn vorhanden. Er ist aber anscheinend später abgerutscht, denn am Fuß der jetzt steilen Ecke befinden sich umfangreiche Abrutschmassen aus Kalk (Geol. Karte 1 : 25 000, Blatt Lauenberg).

Der oben erwähnte rückenförmige Sporn zeigt nach NNO, gehört also in die Region des schattseitigen Steilhanges wie die eben erwähnten Bastionen am Krummen Altar bei Reyershausen.

Aber es kommen auch Ecksporne im Bereich der sonnseitigen Steilhänge vor, z. B. am Südwest- und Südrande der Dransfelder

Hochfläche (Karte 3). Ich habe sie in meinen Karten ebenso wie die Rücken und Bastionen wegen ihrer Kleinheit nicht gekennzeichnet.

Es gibt auch Hohlformen, die den Steilhang nicht gliedern, sondern ihn deutlich unterbrechen.

Ein Beispiel bietet der Nordrand der Weper.

Anders als die Hangdellen wirken dort die breiteren Muldentälchen südwestlich und südöstlich des Hofes Glockenborn, die ein sehr viel flacheres Gefälle haben. Sie sind nicht mehr dem Steilhange zugehörig, sondern unterbrechen ihn deutlich. Da sie mit ihrer flachen Sohle Anschluß an das Vorland haben, kann man sie dem Physiotop der flachen Unterhänge zuordnen. Ihr tiefgründiger, lehmiger Boden wird wie dort durch Hangwasserzuzug vor dem Austrocknen bewahrt, ja, es treten Vernässungszonen auf. Ich habe sie in meiner Karte Nr. 2 berücksichtigt, da sie ja hier den schattigen Steilhang in starkem Maße „auflösen": aber ich gab ihnen keine besondere Signatur, da sie als „eingreifendes Vorland" schon außerhalb meines Arbeitsgebietes liegen.

Das trifft auch für die flachen breiten Dellen zu, in welche die Muldentälchen nach oben zu übergehen. Sie sind nur noch mittelgründig, ja stellenweise flachgründig und trocknen dann leicht aus. Man kann sie mit den leicht gewölbten breiten Rücken der eigentlichen Stufenfläche zu einem Physiotop zusammenfassen; denn diese sind zwar in ausgedehnterem Maße flachgründig, aber wegen nur sehr allmählicher Übergänge auch schon rein äußerlich (SCHMITTHENNER 1920, S. 215) von den Hochflächendellen einfach nicht zu trennen.

Wenn aber auf der Hochfläche oder an ihrem Rande eine harte Kalkbank durchragt, wie im Falle der Schweineschraube (Karte 2) der Obere Muschelkalk, und extreme Flachgründigkeit und Trockenheit mit sich bringt, ist eine Herausnahme dieses Standorts erforderlich. Hier und auf dem First anderer Kämme, besonders auf dessen Südseite, und den bastionsförmigen Nasen an ihren Enden ist der Boden ähnlich flachgründig wie der des sonnseitigen Steilhanges am Westrand der Weper, aber es fehlt die dortige Steilheit auf ausgedehnten langen Strecken. Der Feinerdeanteil ist nur gering neben den zahlreichen Kalktrümmern und -scherben. Die Flachgründigkeit über dem klüftigen Kalk und die infolge der wenig geneigten oder südexponierten Lage starke Sonneneinstrahlung bewirken leichtes Austrocknen. Auf meinen Karten werde ich diesen Landschaftsteil aber nur dann einzeichnen, wenn er im Verlaufe von Steilhängen oder zumindest in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft auftritt.

Zusammenfassung

Der bandförmige Landschaftsraum der Kalksteilhänge um Göttingen ist physiogeographisch durchaus nicht einheitlich gestaltet, sondern kann in deutlich voneinander unterschiedene Physiotope aufgelöst werden.

Diese Grundeinheiten der anorganischen Naturlandschaft sind unter sich jeweils mehr oder weniger gleich und kehren unter gegebenen Bedingungen in gleicher Weise immer wieder. Sie seien zum Abschluß noch einmal zur besseren Übersicht zusammengestellt:

Die beiden Physiotope **„sonnseitiger Steilhang"** und **„schattseitiger Steilhang"** weisen in ihren physiogeographischen Gegebenheiten landschaftsbestimmende Unterschiede und Gegensätze auf:

	Sonnseitiger Steilhang	Schattseitiger Steilhang
Exposition	W, S	N, O
Profil	geradlinig bis konvex, glatt	konkav, unruhig (ausgenommen mo_1)
Massenverlagerungsformen	selten	häufig (ausgenommen mo_1)
Bodenmächtigkeit	flachgründig	flach- bis mittelgründig
Bodenfeuchte	trocken	frisch
Bodentyp	vorw. mullartige Rendsina	vorw. Mull-rendsina

Die Untergrenze dieser beiden Physiotope liegt im allgemeinen dort, wo 15° Hangneigung unterschritten werden; eine Ausnahme mußten wir bei Massenverlagerungsformen machen, die auch auf etwas flachere Hangteile hinabreichen können. An der Obergrenze finden wir fast überall die Variante „Rampe".

Dazu kommen am Hang als weitere Varianten vor: Fels und sonnseitige und schattseitige „Rücken und Bastionen".

Als besondere Physiotope lernten wir noch die **„sonnseitigen Hangdellen"** und die **„schattseitigen Hangdellen"** kennen.

Räumliche und zeitliche Ordnung der Formen in der anorganischen Naturlandschaft

Abstecher in das Gebiet der Morphologie sind in dieser landschaftskundlichen Arbeit m. E. notwendig. Einmal schon deswegen, weil wir Landschaftsteile und -formen häufig mit morphologischen Bezeichnungen benennen und dann deren Gültigkeit sicherstellen müssen. Zum anderen aber möchte ich in meinem Falle auf diese Weise eine Ordnung in das oft verwirrende Nebeneinander der verschiedenen Hangformen bringen.

Die Morphologie liefert nämlich die Grundlagen für die „Landschaftsgenetik" (PAFFEN 1953, S. 40), die nach CZAJKA (1959, S. 244 f.) die Aufgabe der bereits von PASSARGE (1912, S. 140) geforderten Erforschung der gesetzmäßigen Verbreitung der Formen und Formengruppen im Raume zu lösen vermag.

1. Erklärung und Alter der verschiedenen Hangprofile

a) Das konkave Profil

Es kommt vor allem an schattseitigen Steilhängen vor. Es ist ein Produkt der Gehängeschuttbewegungen und Massenverlagerung.

Bei solchen Bewegungen handelt es sich nach ACKERMANN (1959, S. 222 und 289) meist um ein Fließen des mergeligen Röts unter der Oberfläche, wozu ein gewisses Maß von Durchfeuchtung erforderlich ist. Daher ist es verständlich, daß Massenverlagerungen vornehmlich an schattseitige Steilhänge mit ihrer verhältnismäßig hohen Feuchtigkeit gebunden sind. An Hängen im Trochitenkalk (mo_1) dagegen reicht die Feuchtigkeit anscheinend selbst auf der Schattseite nicht dafür aus. Ich werde dieses Phänomen an anderer Stelle (S. 33) zu erklären versuchen.

Diese Bewegungen wirken, wie schon PASSARGE (1914, S. 162 f.) beobachtet hat, dergestalt nach oben, daß vom Rande der Kalkplatte an der Stufenstirn Gesteinsblöcke oder -streifen abreißen und bergab wegwandern. Das kündigt sich in Abrißklüften an, die sich dann zu Abrißschluchten erweitern. Der von der Stufe wegwandernde Kalkstreifen kann zu Schutt zerfallen oder in Form von größeren Schollen länger erhalten bleiben.

Besonders gut kann man die Arbeitsweise der Massenverlagerung 500 m südlich der Mackenröder Spitze am Ostrand des Göttinger Waldes (Karte 4) studieren. Ich verweise auf die Beschreibungen bei MORTENSEN (1944, S. 71 und 1947, S. 27), ACKERMANN (1953 und 1959, S. 196 ff.) und MORTENSEN und HOVERMANN (1956). Hier sind nämlich derartige Rutsch- und Fließbewegungen in jüngster Zeit kräftig wiederaufgelebt (siehe MORTENSEN und HOVERMANN 1956 und MORTENSEN 1960). Als Ursache dafür wird eine auf besonderen geologischen Verhältnissen beruhende außergewöhnliche Durchfeuchtung des liegenden Rötmergels angeführt (ACKERMANN 1953, S. 80 ff.).

Weit verbreiteter und daher landschaftsbestimmend an unseren schattigen Steilhängen sind jedoch Ruheformen dieser Fließbewegungen. Es scheint demnach so, als sei das Maximum ihrer Tätigkeit jetzt überschritten (vgl. auch PLASSE 1924, S. 51 f.).

KIRBIS (1950, S. 30) trifft die allgemeine Feststellung, daß diese Bewegungen „in der Hauptsache an Zeiten größerer Duchfeuchtung" gebunden gewesen seien. ACKERMANN (1955, S. 339 und 1959, S. 295 und 300) macht noch genauere Angaben, indem er als Hauptzeit für derartige Fließbewegungen zwei jahrhundertelange „Feuchtperioden" mit dem Ende um 1850 annimmt. Die Vermutung von DEPPE und TROE (1956, S. 14), daß geringere Bewaldung der Abhänge für solche stärkeren Zerstörungsvorgänge in alter Zeit verantwortlich waren, läßt sich m. E. nicht aufrechterhalten, denn völlig kahl sind diese schattseitigen Steilhänge wohl nie gewesen, und die für die Fließvorgänge notwendige Feuchtigkeit gelangt auch unter Wald in ausreichendem Maße in den Boden.

Allgemein gesagt sind sie nach MORTENSEN (1949, S. 12) jedenfalls typische Abtragungsformen des humiden Klimas. HEMPEL (1955, S. 37 f.) bestätigt dies. Er hat die Regelung der Kalktrümmer in Erdgletschern gemessen und festgestellt, daß sie deutlich von derjenigen in pleistozänen Schuttdecken abweicht.

Auch Massenverlagerungsformen, die vor dem Holozän entstanden sein müssen, nämlich die Fußschollen (vgl. S. 11), stören unsere klimatische Einordnung nicht, denn sie sind nach ACKERMANN (1959,

S. 284) vermutlich in Durchfeuchtungsperioden des letzten Interglazials, also auch unter humidem Klima, gebildet worden.

Wir dürfen uns also nicht zu sehr an eine Datierung nach geologischen Zeitaltern klammern, sondern sollten jeweils nach den Klimaverhältnissen fragen, unter denen die Formen entstanden sind, und sollten diese dann auch nicht so sehr zeitlich, sondern „klima-morphologisch" einordnen.

Insgesamt kann man die Massenverlagerungsformen also sicher humiden Klimaperioden zuschreiben.

Ob als auslösender Faktor die Auflösung von Gipsvorkommen im Röt eine so entscheidende Rolle spielt, wie noch WEBER (1929, S. 390 und 1955, S. 148) annimmt, scheint nach ACKERMANN (1959, S. 296) zweifelhaft zu sein. Sie ist in der Umgebung Göttingens auch nur stellenweise wirksam gewesen. So bei den auf Seite 16 geschilderten Schollenbewegungen am Stufenrand der nördlichen Weper beim Hofe Glockenborn. Hier weist nämlich der Erdfall „Hölle" im Röt vor der Stufe auf Auslaugungsvorgänge hin. Eine in herzynischer Richtung durchs Stufenvorland ziehende Verwerfung hat diesen Vorgang wohl örtlich begünstigt.

Jedenfalls waren es Massenverlagerungen, die es vermocht haben, die Stufenstirn, die nach MORTENSEN und HÖVERMANN (1956, S. 155) und ACKERMANN (1959, S. 286) verhältnismäßig abgeflacht aus dem Pleistozän hervorgegangen sein dürfte, im humiden Klima vor allem des Holozäns an Stellen mit genügender Durchfeuchtung, also vor allem an schattseitigen Hängen, aber nicht an denen des Trochitenkalkes (mo_1), zu versteilen und dem Gesamtprofil des Hanges die heutige Konkavität zu verleihen.

b) Das gerade bis leicht konvexe Profil

Welcher Klimaperiode sind die geraden bis leicht konvexen Profile, die für sonnseitige Steilhänge typisch sind, zuzuschreiben?

Sie können nach dem vorher gesagten ihre Gestalt nicht unter humidem Klima erhalten haben. Anscheinend sind sie in den Kaltzeiten des Pleistozäns geformt (oder überformt?) worden, und zwar vor allem durch die Solifluktion. Denn diese fand auf der ganzen Hangstrecke von oben bis unten in gleicher Weise und gleicher Stärke statt, und man kann daher mit NEEF (1955, S. 189) annehmen, daß auf diese Art ein gestrecktes, geradliniges Hangprofil geschaffen wurde.

Außerdem lieferten die anstehenden Kalke der Süd- bis Westhänge, wie SUCHEL (1954, S. 123 und 127) im Hilsgebiet feststellte,

im Pleistozän wegen expositionsbedingter stärkerer Temperaturschwankungen und damit kräftigerer Verwitterung mehr Schutt, der dann dem Glätten des Hangprofils dienlich sein konnte.

PASSARGE (1914, S. 163) weist darauf hin, daß ein solcher Schuttmantel infolge seiner besonderen Mächtigkeit dem Druck der anstehenden Kalke der Stufenstirn als Gegengewicht entgegenzuwirken vermochte und, was wohl das Entscheidende ist, die für die Fließvorgänge im humiden Klima notwendigen Ausweichbewegungen der tonigen Schichten des unteren Stufenhanges behindern konnte.

Aus diesen Gründen und wohl vor allem wegen zu geringer Durchfeuchtung traten dann an sonnseitigen Hängen Bewegungen des Gehängeschuttes nur in geringem Maße auf, und das gerade bis konvexe Profil konnte sich als Vorzeitform bis heute erhalten.

Eine Ausnahme ergab sich stellenweise dort, wo junge Talerosion von unten her den Stufenhang angegriffen, versteilt und dadurch Bewegungsvorgänge ausgelöst hat. So erklären sich m. E. die atypischen Abrutschmassen am Westhange des Forstortes „Im Sacke" südlich von Oberscheden (Karte 3).

c) **Unregelmäßige Profile und Übergänge**

Streckenweise kann auch der Hang mit geradem Profil kleine Verflachungen mit einem steilen konkav auslaufenden Abfall darunter aufweisen. Das kann sich nach unten zu noch einmal oder mehrmals wiederholen.

HEMPEL (1955, S. 64 ff.) hat diese Erscheinung am Südwestrand der Dransfelder Hochfläche (Karte 3) untersucht. Er deutet sie als Herauswitterung härterer Gesteinspartien im Pleistozän.

Zeitlich anders einzuordnen ist das Auftreten von Abrißklüften in sonst geradlinig profilierten Hängen. Sie wurden vom Westhang der nördlichen Weper beschrieben (S. 9) und finden sich außerdem am Westhang der Lengder Burg westlich von Groß Lengden (Karte 4) und anderen sonnseitigen Hängen.

Aber auch an schattseitigen Hängen treten sie bei ausnahmsweise geradem oder leicht konvexem Profil stellenweise auf (vgl. S. 15).

Wie bereits angeführt, hält MORTENSEN (1960, S. 119 f.) sie für die ersten Anzeichen einer besonderen Entwicklungslinie des Bergrutsches, bei der „die entstehenden Kalkschollen gewissermaßen auseinanderschwimmen".

Verantwortlich dafür, daß hier gegenüber der Mehrzahl der schattseitigen Hänge eine geringere Bewegungsintensität herrscht, scheint nach HEMPEL (1951, S. 16) eine andersartige Lagerung der

Schichten und daher schwächere Durchfeuchtung des liegenden tonigen Röts zu sein.

Was uns hier besonders interessiert, ist die Frage nach dem Alter. MORTENSEN (1960) stellt auch diese Entwicklungslinie zeitlich ins Holozän, wie wir es ja schon für Bergrutsche im allgemeinen gehört haben.

Wir finden also auch an sonnseitigen Hängen Anzeichen von holozänen Umformungen oder, anders ausgedrückt, Umformungen während eines humiden Klimas. Aber diese sind im allgemeinen so schwach, daß sie das alte, periglaziale, gerade Hangprofil noch nicht in nennenswertem Umfange verändern konnten.

d) Alter der Rampe

Eine „Rampe" (vgl. S. 9) tritt am oberen Rand von sonnseitigen Steilhängen fast überall auf: und auch an schattseitigen Steilhängen ist sie häufig anzutreffen, außer an solchen mit starken Massenverlagerungsformen. Hier haben die holozänen Massenbewegungen anscheinend so kräftig nach rückwärts „in die Stufe hinein" gewirkt, daß die Rampe beseitigt wurde. Sie muß demnach älteren Datums sein. Im allgemeinen hat sie wohl zumindest ein pleistozänes Alter.

An einigen Stellen scheint sie aber schon vor dem Pleistozän angelegt worden zu sein, wie TRICART (1951, S. 103) für solche Verflachungen an Stufenstirnen im Pariser Becken annimmt.

Es handelt sich um zwei Stellen mit besonders langer Rampe, nämlich einmal am Westrand der Dransfelder Hochfläche (Karte 3) östlich und südöstlich von Oberscheden und zum anderen am Südrand der Dransfelder Hochfläche nördlich von Hedemünden. In beiden Fällen beträgt der größte Abstand zwischen Steilhang und Wasserscheide 2,5 km.

MORTENSEN (1949, S. 3) vermutet nämlich, daß die Stufe als solche ganz allgemein in diesem Teil der Dransfelder Hochfläche pliozänen, vielleicht genauer spätpliozänen Alters sei. Sie wurde dann wohl im periglazialen Klima während des Pleistozäns nur wenig umgeformt. So wurden die harten Bänke des Unteren Muschelkalkes als schwache „Treppenstufen" in der sanften Abdachung, wie HEMPEL (1955, S. 69) annimmt, durch die Frost- oder Insolationsverwitterung in den Kaltzeiten des Pleistozäns herauspräpariert. Für die übrigen Hangstrecken aber vermutet auch er ein tertiäres Alter. Das sind m. E. vor allem die Teile dieser langen Rampe, welche mit Quarzitknollen aus dem Miozän (von KOENEN 1900, S. 12) bestreut sind.

Im unteren Teil der Rampe nördlich von Hedemünden hat CLAASEN (1941, S. 149 und 157) Trogflächen des Pliozäns nachgewiesen.

Man kann also auch für diese besonders ausgedehnte Rampe ein Alter vermuten, das bis ins ausgehende Tertiär zurückreicht.

2. Alter der Hangdellen

Der NNW-Hang des Lohberges südöstlich von Gut Wellersen (Karte 3) ist fast durchweg durch engständige steile Dellen in rückenförmige, schmale Bastionen zergliedert.

Bemerkenswert ist nun der Mittelteil dieser Hangstrecke. Hier fehlen die rückenförmigen Bastionen, und der Hang ist flacher als in den benachbarten Teilen. Gehängeschuttwülste und Erdgletscher (in Ruhe) zeigen an, daß hier eine Hangpartie in Bewegung geraten war. Die Bastionen und Rücken, die - wie man annehmen darf - vorher auch hier vorhanden waren, sind dabei abgeglitten und verschwunden. Sie waren also älter als die Gehängeschuttbewegungen.

Zu dem gleichen Schluß kommt man, wenn man den Ostrand des Göttinger Waldes im Raume westlich von Waake (Karte 4) betrachtet. Vom „Södderich" nach Süden wandernd, treffen wir zunächst eine wohlausgebildete Delle, die bis zum Vorland reicht. Durch einen Rücken von ihr getrennt folgt etwas weiter südlich wieder eine Delle. Sie beginnt oben so wie die vorher erwähnte. Nach unten zu jedoch verliert sie sich völlig in Gehängeschuttmassen. Diese sind hier anscheinend von den Seiten her in die Delle hineingewandert und haben sie verstopft und zugebaut. Das Gleiche finden wir auch bei den beiden weiter südlich folgenden Dellen. Mit dem Umbiegen des Hanges nach OSO nimmt er dann ganz das Aussehen des typischen schattseitigen Steilhanges an mit einem bis 44^0 steilen oberen Abschnitt, an dem Felsbänke zutage treten, und einem flachen Fuß mit wirr geformten Gehängeschuttmassen. Hier fehlen Dellen völlig.

Einen Hinweis liefert auch eine Delle an der Stufenstirn über dem Bergrutsch südlich der Mackenröder Spitze, den wir auf S. 24 bereits erwähnten. Diese kleine Hohlform endet nämlich abrupt am oberen Rand der steilen Abrißwand des Bergsturzes. Bemerkenswert ist, daß sie sich etwas weiter unterhalb auf einer abgerutschten Scholle noch ein kleines Stück fortsetzt (vgl. MORTENSEN 1960, S. 121).

Auch am Ostrand des Göttinger Waldes zeigt es sich also, daß die Dellen älter sein müssen als die Gehängeschuttbewegungs- und Bergsturzformen.

Da diese, wie bereits ausgeführt (s. S. 24 f.) in Zeiten besonders starker Durchfeuchtung der Hänge im Holozän entstanden sind, müssen die Hangdellen vorher, also im ältesten Holozän oder im periglazialen Klima des Pleistozäns geformt worden sein.

Nach den Untersuchungen von PASSARGE (1914, S. 205 ff.), POSER (1936, S. 87 ff.) und BÜDEL (1937 und 1944, S. 494 f.) darf allgemein für solche Hohlformen angenommen werden, daß sie Vorzeitformen aus dem Pleistozän sind.

Manche von ihnen können im Holozän noch etwas weiter ausgearbeitet worden sein, allerdings ohne wesentliche Formänderung (vgl. NEEF 1955, S. 186 f.), und nach BÜDEL (1937, S. 34 f.) nur da, wo besondere Steilheit und stärkere Bodenfeuchte vorhanden sind.

3. Alter größerer Hohlformen

Bei einigen größeren Hohlformen kann man sogar ein noch höheres Alter für den Beginn ihres Entstehens als bei den Hangdellen vermuten.

Am Westrand der Dransfelder Hochfläche (Karte 3) weist der kleine Kessel in der Mitte der Lieth südlich von Oberscheden Reste eines „Urkessels" auf. Sie liegen im innersten Winkel hoch am Rande der Stufenfläche und sind mit Tertiärquarziten bestreut. Dieser „Urkessel" könnte also demnach nach BRINKMANN (1932, S. 105 ff.) schon vor dem Pleistozän angelegt worden sein.

Die gleichen Tertiärquarzite findet man auch in der Ursprungsmulde des Tales am Ostrande der Lieth. Dieses Tal läßt weiter abwärts noch andere Entwicklungsstadien erkennen: ein tiefes pleistozänes Muldental und darin eine scharfe, tiefe, mäandrierende Kerbe aus dem humiden Holozän, die aber nur nach Starkregen Wasser führt. Eine Quelle tritt erst am Talausgang am rechten Hang aus.

Betrachten wir noch eine weitere größere Hohlform am Rande der Dransfelder Hochfläche daraufhin, ob Reste von älteren Entwicklungsstadien zu finden sind. Es handelt sich um die Mulde zwischen der Wellerschen Hecke und den Schiefen Bergen südwestlich von Dransfeld (Karte 3).

Steht man am Südrand der Wellerschen Hecke, so sieht man von einem im Westen wenig gegliederten steilen sonnseitigen Hang in die Mulde hinab. Weiter östlich lösen mehrere steile Dellen den Hang in rampentragende Bastionen und Rücken auf.

Ein glattwandiger breiter Rücken südlich der Mulde leitet über zu einer auffälligen Fußfläche, die durch flache Dellen etwas gegliedert wird und auf der sonderbare kegel- bis rückenförmige Kalkhügelchen mit steilen Hängen aufsitzen. Sie haben wohl diesem Geländeteil den Namen „Schiefe Berge" gegeben. Die Fläche läßt sich noch ein Stück weiter nach Süden, entlang des Lohberges, verfolgen.

Über einen kurzen aber markanten Steilhang gelangt man schließ-

lich im Westen hinab zur anfänglich erwähnten Mulde, die sich nach dem Passieren der Muschelkalk-Röt-Grenze mit scharfem Knick ins Vorland wendet.

Kehren wir zu den mit 5° geneigten Rampen der Bastionen nördlich der Mulde zurück. Sie liegen alle in gleicher Höhe, nämlich um 350 m. Und auch von der gleich hohen breiten Rückenwurzel südlich der Mulde senkt sich eine 5°-Rampe ihr entgegen, bevor der Steilhang einsetzt. Hier scheinen wir den erhaltengebliebenen Rand einer „Urmulde" vor uns zu haben. Ein nächstes Ausräumungniveau könnte die Fußfläche von 310 bis 314 m Höhe darstellen, dem auch die Höhe des heutigen Muldenbodens östlich des Knickes entspricht. Die Hügel auf der Fußfläche wären dann Zeugen einer ehemals weiter ausgedehnten Kalktafel. Dies Niveau wird im Westen von dem Muldental durch einen Steilhang abgeschnitten. Dieses geht ohne weitere Versteilungen ins Vorland über, das hier (an der Bundesstraße 3) bei 290 m eine deutliche Ebenheit aufweist.

Es ist wohl sicher, daß die Niveaus der Wellerschen Hecke und Schiefen Berge in rund 350 m, 310 m und 290 m im Pleistozän vorhanden waren oder vielleicht entstanden sind, da überall, auch auf den Bastionen und Rücken Basaltwanderschutt (wahrscheinlich vom benachbarten basaltischen Dransberg) liegt. Der Ausräumungsvorgang kann aber auch schon früher begonnen haben, finden sich doch auf der obersten Ebenheit (rund 350 m) wie bei den vorher erwähnten „Urmulden" Quarzitknollen aus dem Miozän.

Kleine Absätze auf den Firstlinien der Bastionen und Rücken laden dazu ein, hier Marken von Zwischenstadien der Ausräumung zu sehen; aber sie sind doch zu schwach, um wirkliche Beweiskraft zu besitzen. Es wird sich um herauspräparierte Kalkbänkchen oder Wanderschuttwülste handeln.

Einen Hinweis auf ein verhältnismäßig hohes Alter größerer Hohlformen liefern auch Sättel, die man stellenweise in der Trauf der Schichtstufen um Göttingen, vor allem der der Weper (Karte 2), antrifft. Sie kommen dadurch zustande, daß Mulden von der Stufenfläche aus „von hinten" in den Stufenfirst hinein und imaginär darüber hinaus in die Luft greifen. Hier scheint, wie SCHMITTHENNER (1920, S. 226) in ähnlichem Falle annimmt, das Zurückweichen des Stufenhanges ältere Mulden von rückwärts angeschnitten zu haben. Auch BRINKMANN (1932, S. 131) fielen solche „ohne Abschluß in die Luft ausstreichende Talmulden" (am Ostrand des Göttinger Waldes) auf, und er vermutet, daß hier ältere Täler von einem jüngeren Stufenhang ihres Oberlaufes beraubt wurden.

Kann man also bei einigen größeren Hohlformen mit einem sehr

frühen Beginn ihrer Entstehung rechnen, so muß man aber doch im allgemeinen annehmen, daß sie in der Hauptsache im Pleistozän ausgeräumt wurden und dieser Vorgang auch mit dem Pleistozän sein Ende fand.

Einen Beweis dafür liefert auch der große Schuttkegel, der vor dem Ausgang der Mannstalgründe am Südrande der Dransfelder Hochfläche (Karte 3) im Werratale liegt und den Bauuntergrund für den Flecken Hedemünden abgab. Er ist nach persönlichen Angaben SCHRIELs, die CLAASEN (1941, S. 143) wiedergibt, eindeutig pleistozänen Alters, denn er wird von alluvialem, geschiebefreien Lehm bedeckt. Heute sind die Mannstalgründe ein Trockental; eine Quelle tritt erst in der Nähe des Talausganges auf.

Die größeren Hohlformen mögen also zum Teil vor dem Pleistozän angelegt worden sein, ihre volle Ausräumung erfolgte im periglazialen Klima des Pleistozäns.

4. Erklärung unregelmäßig gestalteter Sporne und der Massenbewegungsformen an Vorsprüngen und Zeugenbergen

Erwartungsgemäß haben an sonnseitigen Hängen, die durch kleine und große Hohlformen zerschnitten sind, die meisten Bastionen als Reste des ursprünglich geschlossenen Hanges eine gerade oder leicht konvexe Rückenlinie.

Aber es gibt auch andere, unregelmäßig gestaltete Vorsprünge.

Da ist zum Beispiel der breite Rücken im Bereich der Schiefen Berge, nordöstlich von Wellersen (Karte 3). Auf ihm schiebt sich die Hochfläche noch ein ganzes Stück nach Westen vor. Dann endet sie an einem kleinen Sattel, und der Rücken senkt sich, schmal geworden, ab.

Noch schmaler ist die Verbindung zu dem westlichsten Vorsprung des Osterberges, östlich von Lippoldshausen (Karte 3). Sie besteht aus einem Rücken, der dachfirstartig zugeschärft ist. Der eigentliche Vorsprung liegt dann 15 m tiefer als die Hochfläche.

Man kann die beschriebenen Unregelmäßigkeiten in der Firstlinie der Rücken nicht einfach als ein Herauswittern härterer Kalkbänke deuten. Wo Aufschlüsse vorhanden sind, zeigt sich eine andere Erklärung.

So steckt in dem zuerst genannten Rücken eine mit 29° nach SSW einfallende Kalkscholle. Man kann ihre Lage nur so deuten, daß sie sich von der östlich anschließenden, fast ebenen, nämlich mit 5° nach OSO geneigten Kalkschicht gelöst hat und abgerutscht ist. Ebenso läßt die Form des Vorsprunges am Osterberg auf einen Bergrutsch schließen.

Auch bei den schattseitigen Spornen des Nußberges und an der Südwestecke des Waldstückes Wetenborn (östlich von Oberscheden, Karte 3) kann man an Aufschlüssen erkennen, daß man es mit kleinen Schollen zu tun hat, die bis 20°steil verstellt worden sind. In einzelnen Fällen scheinen die Schollen noch in sich zerstückelt und gekippt zu sein, denn am Nußberg sind einige der Rücken mit einem schrägen Dach ausgestattet.

Es sind auf diese Weise also manche Sporne in kleine örtliche Schichtkämme verwandelt worden; besonders deutlich die Südspitze des Weinbergs nordwestlich von Hedemünden (Karte 3) mit der Front nach Westen und in den Mannstalgründen nördlich von Hedemünden die Südspitze des Kükenberges mit der Front nach Osten und der Zipfel bei Punkt 306,5 mit der Front nach Westen.

Die Massenverlagerungen an den Spornen entsprechen denen, die wir an schattseitigen Steilhängen bereits kennenlernten und einem humiden Klima, vor allem dem des Holozäns, zuschrieben.

Zeitlich anders ist der zuerst genannte rückenförmige Vorsprung in den Schiefen Bergen einzuordnen. Er ist nämlich mit einer geschlossenen Decke pleistozänen Wanderschuttes, kenntlich an Basaltbeimengungen vom höher gelegenen Dransberg, bedeckt.

Es müssen also auch im Pleistozän Bergrutsche stattgefunden haben. Das ist auch durchaus möglich, denn es gab ja auch im Pleistozän Zeiten mit humidem Klima und entsprechenden morphologischen Bedingungen, nämlich die Warmzeiten.

Es zeigt sich bei den Rücken, daß bei den Massenbewegungen anscheinend das Gewicht und der Druck der hangenden Kalkschollen nur eine untergeordnete Rolle spielen. Wichtiger ist wohl die Abräumung der liegenden mergeligen Rötschicht von den Seiten her, die den nötigen Raum für Fließbewegungen gab.

So kann man auch das Zustandekommen der merkwürdig häufigen Massenbewegungsformen an weit vorspringenden Abschnitten der Stufe, besonders an den schon fast ganz davon abgetrennten, erklären. Beispiele dafür sind die Ratsburg und die Plesse (Karte 4), wo Rutschformen sogar an West- und Südwesthängen auftreten.

Erwartungsgemäß finden sich daher auch an völlig isolierten Kalkschollen vor der Stufe, sogenannten Zeugenbergen, ebenfalls und besonders markant Massenbewegungsformen, so bei den Lippbergen südöstlich von Oberbillingshausen und dem Hengstberg südlich von Mackenrode (Karte 4), und zwar ganz unabhängig von der Hangexposition.

Bei rückenförmigen Spornen, vorspringenden Stufenteilen und Zeugenbergen ist also zunächst das Vorhandensein ausgedehnter Rutschformen verwunderlich, denn die hangenden Kalkschollen sind hier besonders klein und leicht. Aber wir fanden eine Erklärung dafür in der Tatsache, daß die darunterliegenden tonigen Schichten von den Seiten her stark abgetragen worden sind und so viel Bewegungsfreiheit erhielten, daß sie unter humiden Klimaverhältnissen ins Fließen gerieten, und zwar unabhängig von der Exposition.

Bei der Beschreibung der Physiotope (S. 16) wurde noch eine andere Erscheinung, die unabhängig von der Exposition auftritt, angeführt, nämlich das Fehlen von Massenverlagerungsformen an den ebenfalls wenig ausgedehnten Stufen des Trochitenkalkes (mo_1).

Das liegt einmal vielleicht an der besonderen Standfestigkeit dieser Kalkbank, zum anderen aber wohl vor allem an der geringen Durchfeuchtungsmöglichkeit im liegenden mergeligen Mittleren Muschelkalk wegen des nach HEMPEL (1951, S. 22 f.) gerade in diesen hochgelegenen isolierten Gebieten stark abgesenkten Grundwasserspiegels.

5. Erklärung von geradlinigem Verlauf der oberen Hangkante

Es gibt, wie das Beispiel des Lohberges bei Wellersen zeigte (S. 28), Hänge, die durch Denudationsvorgänge unter humidem Klima ihrer vorher eventuell vorhanden gewesenen Rücken und Hangdellen beraubt wurden und auf diese Weise eine gerade Fluchtlinie erhielten. Das trifft für die schattseitigen Steilhänge zu, besonders für die nach Osten gerichteten, da hier die Denudationsvorgänge am wirksamsten waren.

In ihrer Gestalt unterschied sich von ihnen deutlich die zweite Sorte von geradlinig verlaufenden Hängen, die wir bei Süd- und Westexposition fanden. Worauf geht nun deren gerade Fluchtlinie zurück?

Eine Erklärung gibt SUCHEL (1954, S. 130). Nach ihm verdanken solche Hänge ihre Geradlinigkeit der periglazialen Denudation im Pleistozän, die flächenhaft „in ganzer Front" arbeitete. HEMPEL (1955, S. 36 f.) konnte dazu noch auch durch Regelungsmessungen nachweisen, daß der an solchen Hängen angehäufte Schutt dem pleistozänen Abtragungszyklus angehört.

Diese geradlinig verlaufenden sonnseitigen Steilhänge sind also demnach Vorzeitformen aus dem Pleistozän. Die besonderen Umstände, denen es zu verdanken ist, daß sie sich bis heute in der alten Form erhalten haben, lernten wir bereits bei der Besprechung ihres typischen Profils (gerade bis leicht konvex) kennen (S. 25 f.).

6. Ursachen für die räumliche Anordnung der Hangdellen und der größeren Hohlformen

a) Vorbedingungen für ihr Entstehen

Nun sind aber auch die Hangdellen und zwischen ihnen befindlichen Rücken und Bastionen Vorzeitformen aus dem Pleistozän (vgl. S. 28 f.).

Die periglaziale Denudation mußte also am Hang nicht nur flächenhaft, sondern auch linienhaft arbeiten können. Sie tat das nach POSER (1936, S. 90 und 92) vor allem durch den oberflächlichen linearen Abfluß ruckartig auftretender Schmelzwässer. Das Gleiche vermutet auch bereits PASSARGE (1914, S. 198 und 210 ff.). Die vom Schmelzwasser geschaffenen Rinnen scheinen der Solifluktion bestimmte Bahnen verstärkter Tätigkeit zugewiesen zu haben, wodurch es zur Bildung der Hangdellen kam. Ja, derartige Rinnen hält HEMPEL (1955, S. 60 ff.) sogar für die Vorbedingung für solifluidale Schuttbewegung, die nach ihm außerhalb von Hohlformen an Kalkhängen fast fehlte. KÖRBER (1956, S. 130 f.) bestätigt dies Miteinander der Arbeit von Schmelzwasser und Solifluktion bei der Entstehung von Dellen, indem er in Dellenablagerungen Merkmale für fluviatilen Transport nachweist.

Da man nun aber im Muschelkalkgebiet um Göttingen die Hangdellen nicht überall und nicht gleichmäßig verteilt findet, mußten anscheinend für ihre Anlage besondere Vorbedingungen gegeben sein. Nach diesen soll im weiteren Verlauf der Betrachtungen gesucht werden.

Wenden wir uns zunächst der langgestreckten Bergkette des Wieters bei Northeim zu (Karte 5). Er ist ein schmaler Streifen Unteren Muschelkalkes, der auf dem zum Leinetalgraben hinabgebogenen Rand der Eichsfeldscholle liegt und daher verhältnismäßig steil nach WzN bis WNW einfällt (STILLE und LOTZE 1932, Profil A - B). Im Westen schneidet die rheinisch gerichtete Hauptrandverwerfung des Leinetalgrabens die schmale Kalkscholle ab (KLINGNER 1930, S. 7). Wegen der steilstehenden Kalkschichten kann man den Wieter als Schichtkamm bezeichnen.

Seine Westseite nun ist in auffälliger Weise durch steile Dellen zerschnitten. Die nach Osten blickende Frontstufe verläuft dagegen als typischer schattseitiger Steilhang ungegliedert.

Die Rücken zwischen den Dellen haben im allgemeinen ein Längsprofil, das man in drei Abschnitte unterteilen kann. Diese unterscheiden sich durch ihren Neigungsgrad voneinander.

Da ist zunächst der höchstgelegene Teil. Er ist im südlichen Ab-

schnitt des Wieters um 8° nach WzN geneigt und stellt eine Kammhochfläche dar, die äußerliche Ähnlichkeit mit der Rampe hat, wie wir sie von anderen Hängen her kennen. Dellen sind hier noch nicht zu erkennen. Im Nordteil (ab Breite-Berg) reichen dagegen die Dellen und Rücken bis zum Kamm und haben die durchgehende Kammhochfläche „aufgezehrt". Hier beginnt das durchschnittliche Riedelprofil mit einer Neigung um 10°.

Die Region, in der im Südteil des Wieters die Dellen und damit auch die rückenförmigen Riedel einsetzen, markiert sich im Profil durch einen deutlichen Knick. Es treten nun Neigungen von 15° bis zu 20° auf. Aber auch im Nordteil des Wieters fehlt dieser Knick nicht.

Der dritte und letzte Abschnitt ist über 20°geneigt und verleiht dem jeweiligen Riedel einen steilen Abschluß.

Der Westhang des Wieters besitzt also, insgesamt gesehen, ein konvexes Profil. Das liegt hier aber wohl weniger an der sonnseitigen Exposition als vielmehr wohl daran, daß er (wegen des Schichtkammcharakters des Wieters) Stufenfläche und in seinen besonders steilen Randteilen im Westen Achterstufe (nach MORTENSEN 1953, S. 13) zugleich ist. Die Stufenfläche stellt die eben geschilderte mittlere Region mit Hangneigungen von 15° bis 20° dar, ist sie doch der Schichtneigung am meisten angenähert. Die Kammhochfläche dürfte einer Rampe gleichzusetzen sein.

Am Wieter ist also die Dellenbildung an eine Stufenrückseite, bestehend aus der hier steilen Stufenfläche und der Achterstufe, geknüpft. Die Neigung der Oberfläche lenkte so viel Wasser oberflächlich von der Frontstufe weg nach hinten, daß es zusammen mit der Solifluktion in den Kaltzeiten des Pleistozäns Kraft genug besaß, auf der Rückseite des Schichtkammes Dellen entstehen zu lassen.

Es ist allgemein an den Kalksteilhängen um Göttingen ein immer wiederkehrendes Phänomen, daß Achterstufen und ihnen benachbarte Teile der Stufenfläche durch kleine und große Hohlformen zerschnitten sind.

Ein Beispiel dafür bietet der Westteil des Göttinger Waldes (Karte 4) östlich von Herberhausen und südlich des Kerstlingeröderfeldes, wo ganze Systeme solcher kleiner und großer Dellen die Stufenrückseite auflösen.

Ähnliche Formen findet man aber auch an Hangstrecken, die man geneigt ist, im großen und ganzen als Frontstufen anzusprechen: so an den West- und Südrändern der Dransfelder Hochfläche.

Betrachten wir uns daraufhin zunächst ihren Westrand (Karte 3).

Im allgemeinen fallen die Schichten der Dransfelder Hochfläche nach Osten ein (v. KOENEN 1900, S. 2). Der Westrand der Dransfelder Hochfläche wäre also als Frontstufe anzusprechen.

Desto verwunderlicher ist es, daß im Teilabschnitt östlich und südöstlich von Oberscheden das Schedetal, das innerhalb des Kalkgebietes kein Wasser führt, und eine Reihe anderer Hohlformen tief in den Hochflächenrand eingreifen. Das ist doch ein typischer Zug im Bilde einer Stufen**rück**seite! Dazu kommt noch, daß die am Ausgang des Tales östlich von Oberscheden gelegene Schedequelle gleich so viel Wasser führt, daß sie „sofort Mühlen treiben kann" (v. KOENEN 1900, S. 2). Sie muß demnach ein verhältnismäßig großes Grundwassereinzugsgebiet besitzen, woraus man ein Einfallen der Schichten zu ihr hin ableiten kann (vgl. SCHMIDT 1952, S. 20 f.). Denn derartig starke Quellen treten sonst in der Umgebung Göttingens nur an Achterstufen auf. Tatsächlich handelt es sich hier um eine echte Achterstufe. Die Schichten fallen hier nämlich mit 2° bis 8° nach WzN bis WNW ein (HEMPEL 1955, S. 67 **und eigene** Beobachtungen). Die Oberfläche senkt sich von der Wasserscheide, die bis zu 2,5 km von den Steilhängen entfernt ist, und den aufgesetzten Basaltbergen (Hoher Hagen, Steinberg) allmählich zu dem eigentlichen Steilrand hin ab und bildet eine sehr lang gestreckte „Rampe" (vgl. S. 27).

Ähnliche Verhältnisse finden sich am Südrand der Dransfelder Hochfläche nördlich von Hedemünden im Abschnitt zwischen Großem Kopf und Hainrott (Karte 3). Auch hier kann man im großen gesehen von einer Achterstufe sprechen, denn die Kalkschichten fallen im allgemeinen mit 5° nach SW bis SzW ein (SCHMUCKER 1956, S. 3, Abb. 2 und eigene Beobachtungen). Die ebenfalls im Extrem 2,5 km **lange** Rampe wird von einer großen Zahl von Dellen zerschnitten, die sich vor allem in der großen Hohlform der Mannstalgründe sammeln.

Man kann bei den beiden angeführten Teilabschnitten der Stufe der Dransfelder Hochfläche also die vorher gefundene Regel, daß Achterstufen im Göttinger Muschelkalkgebiet stark von Hohlformen zerschnitten sind, umkehren. In jenen Fällen weist nämlich die starke Zerschneidung ihrerseits mit Recht auf den Achterstufencharakter dieser Stufenabschnitte hin.

Auch am Lohberg nördlich von Oberscheden (Karte 3) fallen die zahlreichen steilen Hangdellen auf. Man könnte hier also ebenfalls eine Achterstufe vermuten. Dafür spräche auch, daß die Fläche sich mit durchschnittlich 5° zur Stufe hin neigt. Aber die Schichten fallen, wie Aufschlüssen entnommen wurde, mit 5° bis 7°, entgegengesetzt, nämlich nach OSO, ein. Wir haben es also mit einem Frontstufenhang

zu tun, und die schräge Hochfläche ist keine Stufenfläche. So kann man nur von einer achterstufenähnlichen Gesamtform sprechen.

Ausschlaggebend für das Entstehen von Steildellen an diesem Hange scheint es mir zu sein, daß sich eine Schrägfläche von oben her auf ihn zu neigt, wobei es anscheinend gleichgültig ist, ob sie eine echte Stufenfläche ist oder nicht.

Sowohl östlich von Oberscheden als auch nördlich von Hedemünden (Karte 3) scheinen ebenfalls die Oberflächenverhältnisse ausschlaggebend für das Entstehen der hier anzutreffenden größeren und kleineren Dellen zu sein. Denn auch da, wo in der Nachbarschaft Front-, Diagonal- oder Seitenstufen (siehe darüber S. 49) nachzuweisen oder zu vermuten sind, finden sich Dellen, wenn nur über den Steilhängen eine ausgedehnte Schrägfläche vorhanden ist, die Wasserscheide also eine größere Strecke von den Stufenhängen entfernt liegt, so wie wir es soeben beim Lohberg gesehen haben.

Das Vorhandensein ausreichender Wassermengen scheint also für die Dellenentstehung ausschlaggebend zu sein, so wie es ganz allgemein nach HEMPEL (1955, S. 60 ff.) die Voraussetzung für pleistozäne Schuttwanderungen im Kalk ist. Wo also nicht genügend Wasser „angeboten" wurde, kam es an den Hängen nicht zu einer Dellenbildung, so an den Frontstufen der Weper (Karte 2), wo die Wasserscheide mit der Stufentraf zusammenfällt.

b) Lage und Anordnung der Hangdellen

Nun sei der Frage nachgegangen, wodurch die Lage und Anordnung der Dellen beeinflußt worden sein könnten.

Der Gladeberg südlich von Hardegsen (Karte 2) kann dazu wichtige Anhaltspunkte liefern. Er ist eine Schichtstufe des Unteren Muschelkalkes. Die Traf wird im Norden vorwiegend von den Oolithbänken, südlich des „Gipfels" (Punkt 360,2) von den Terebratelbänken gebildet. Die kaum ausgeprägte Stufenfläche ist in lange Rücken aufgelöst. Sie finden ihren Abschluß an der Randstörung des Leinetalgrabens. Einige östlich davon abgesunkene Schollen Oberen Muschelkalkes treten stellenweise als kurze rheinische Rücken in Erscheinung, z. B. Punkt 247. Nach Süden zu sinkt die Kalkscholle des Gladeberges flexurförmig ab (PATRICK 1930, S. 166). Dadurch wird auch der Steilhang im Westen niedriger und löst sich schließlich in einzelne Rücken auf.

Betrachten wir nun die uns interessierenden Hangdellen genauer. Im nördlichen Teil des Gladeberges herrschen geradlinig verlaufende Hangstrecken vor. Ein Sattel leitet zum südlicher gelegenen, weit größeren Hauptteil des Gladeberges über. An dessen Steilhang findet

sich nun eine ganze Reihe von Hangdellen. Die nördlichsten von ihnen folgen nach der Kartierung von PATRICIU (1930, Tafel 11) einer rheinisch streichenden Verschiebungsfuge oder -fläche im Gestein, die man allgemein „Verwerfung" nennt, oder laufen ihr zumindestens parallel.

Man geht nun wohl nicht fehl, diese tektonische Störung als Leitlinie der Dellenanlage anzunehmen, schwächen doch Verwerfungen in der Regel den Zusammenhang des Gesteins und geben so den abtragenden Kräften Gelegenheit, hier besonders einzugreifen (CLOOS 1936, S. 223).

Auch die Lage der nächsten Hangdellen, die sich zum Teil zu kleinen Kesseln weiten, könnte sich auf diese Weise erklären lassen, queren doch hier nach der Geologischen Karte 1 : 25000, Blatt Hardegsen (1905) weitere Verwerfungen den Hang.

Auch da, wo ausgeprägte Steildellen fehlen, ist der Hangverlauf unruhig, und es zeichnen sich Ansätze von Bastionen ab. Dies könnte mittelbar der hier nach PATRICIU (1930, S. 165) sehr lebhaft gewesenen Tektonik zugeschrieben werden.

Am Gladeberg waren also stärkere und schwächere Verwerfungen anscheinend die Voraussetzung für die Anordnung der Hangdellen.

Dieser Annahme entspricht auch die zeitliche Abfolge. Tektonische Bewegungen erfolgten nämlich in unserem Gebiet nach BRINKMANN (1932, S. 111) nur bis zum ältesten Pleistozän oder nach MURAWSKI (1956, S. 307) sogar nur bis zum Pliozän. Sie waren daher abgeschlossen, als die Dellen sich zu bilden begannen.

Manche der Hangdellen und wohl auch ein ganzer Teil der größeren, die Hänge unterbrechenden Hohlformen verdanken also ihre Lage verhältnismäßig gut faßbaren tektonischen Ursachen, nämlich stärkeren und schwächeren Verwerfungen. Für viele andere aber müssen noch weitere Entstehungsvoraussetzungen gefunden werden.

Betrachten wir noch einmal die langgestreckte Bergkette des Wieters bei Northeim (Karte 5). Drei Dellen im Nordteil des Schichtkammes folgen Verwerfungen (Geologische Karte 1 : 25 000, Blätter Westerhof 1895 und Lindau 1895). Sie zeichnen sich durch besondere Größe aus. So reichen zwei von ihnen (eine südlich des Punktes 271, die andere südlich des Punktes 313,8) durch den Schichtkamm hindurch, indem sie mit Dellen im östlichen Steilhang korrespondieren und tiefe Sättel in der Kammlinie geschaffen haben. Die dritte, bei der das nicht der Fall ist, befindet sich nördlich des Punktes 313,8.

Gibt es nun wohl auch für die vielen anderen Dellen des Wieters ähnliche Leitlinien?

Es fällt auf, daß die Mehrzahl der Dellen nicht genau dem allgemeinen Einfallen der Oberfläche des Schichtkammes nach WzN folgt, sondern etwas davon weggedreht nach WNW bis NWzW gerichtet ist. „Normal" verlaufen nur die Dellen im Mittelteil zwischen Teufelsberg und Triangel.

Das ist verwunderlich, und es hat den Anschein, als richteten sich die Dellen des Wieters nach irgendeinem Zwang, irgendeinem Schema aus, laufen sie doch auch alle annähernd parallel nebeneinander her. Sie verlaufen aber auch parallel zu den drei an Verwerfungen gebundenen Dellen im Nordteil des Wieters, stehen also mit ihnen in irgendeiner „Verwandtschaftsbeziehung".

In einem so klüftigen Gestein wie dem Kalk nun sind für den Verlauf von Verwerfungen Klüfte mitbestimmend (SCHMIDT 1947, S. 53); sind diese doch auch, wie BRINKMANN (1940, S. 146) ausführt, im allgemeinen parallel zu den Verwerfungen angeordnet, wenn sie, was häufig vorkommt, in deren Nähe auftreten. Und Klüfte oder in unserem Falle vielleicht eher Spalten schwächen ähnlich wie Verwerfungen (vgl. S. 38) den Zusammenhang des Gesteins und geben so der Verwitterung und Erosion Gelegenheit einzudringen (BRINKMANN 1940, S. 153). Ohnehin ist die Definitionsgrenze zwischen Verwerfungen, Spalten und Klüften, wie CLOOS (1936, S. 218) ausführt, nicht scharf.

Man kann also wohl lokale Klüfte als die Leitlinien für die anderen Dellen des Wieters annehmen. Dafür spricht auch ihr mehr oder weniger regelmäßiger Abstand, eine bei Klüften nach BRINKMANN (1940, S. 145) häufige Erscheinung.

Die Vermutung, daß Klüfte speziell im Kalk der Erosion den Weg vorzeichnen könnten, äußern schon GRUPE (1908, S. 462) in bezug auf steile Abflußrinnen zwischen Kalkklippen am Weserufer und SCHMITTHENNER (1920, S. 217) für den Verlauf der Dellen auf Stufenflächen. Auch späterhin finden sich immer wieder ähnliche Feststellungen. Allgemein stellt z. B. PANZER (1923, S. 153) fest, daß Klüfte des Gesteins häufig die Richtung von Tälern bestimmen. Das Gleiche teilt PENCK (1925) für das Basteigebiet im Elbsandsteingebirge mit und neuerdings AHNERT (1955, S. 54 ff.) für das Dahner Felsenland. Auch WEBER (1926, S. 96 ff.) hat an einigen Punkten des nordwestlichen Thüringerwaldes den Nachweis zu führen versucht, daß Klüfte und Hohlformen zueinander in Beziehung stehen könnten.

In unserem Falle wäre nur noch zu bedenken, daß das erodierende Wasser ja zunächst, so lange es noch auf der Verwitterungsdecke entlangfloß, noch nichts von den Klüften „gemerkt" haben könnte und wohl der allgemeinen Abdachung gefolgt sein müßte (PANZER 1923,

S. 156 f.). Da aber nach HEMPEL (1955, S. 60 und 1957, S. 334 ff.) die pleistozäne Schuttdecke auf Kalkhängen im allgemeinen nur dünn gewesen zu sein scheint, kann man annehmen, daß die Rinnen doch von vornherein durch die Klüfte in bestimmte Richtungen gelenkt wurden.

c) Richtung der Hangdellen

Das Schema der gleichen Dellenrichtungen des Wieters wäre also das Abbild eines Nebeneinanders von Klüften, die ungefähr in gleicher Richtung verlaufen, mithin nach CLOOS (1936, S. 219) eines (parallelen) Kluftsystems oder nach BRINKMANN (1940, S. 145) einer Kluftschar.

Derartiges findet man noch an mehreren Stellen. So am Westrand der Dransfelder Hochfläche (Karte 3) im Raume Oberscheden (Lohberg, Breckellieth, Nußberg, Lieth) und südlich davon am Rauheberg, ostnordöstlich von Lippoldshausen. Hier verlaufen die Hangdellen durchweg nach SSW und zum Teil, ebenso wie wir es am Wieter kennenlernten, schräg zur allgemeinen Hangneigung. Auch schwächere Wellen im Hang zeigen in diese Richtung.

Am südlich anschließenden Teil des Osterberges finden sich auch Dellen, die aber eine andere Richtung haben. Sie verlaufen im allgemeinen rechtwinklig zu denen des benachbarten Rauheberges.

In diesem Gebiet scheinen also zwei zueinander senkrechte Kluftscharen, mithin nach CLOOS (1936, S. 219) und BRINKMANN (1940, S. 145) ein gekreuztes bzw. orthogonales Kluftsystem vorzuliegen. Der rechte Winkel beherrscht nach LOTZE (1932a, S. 6) allgemein den Verlauf von verschiedenen Klüften zueinander. Besonders im Kalkstein scheint diese Anordnung der Klüfte die Regel zu sein (CLOOS 1942, S. 30).

Das Gleiche findet man auch am Fuchsberg, nördlich von Hedemünden (ebenfalls Karte 3).

Je nachdem wie der Hangverlauf sich wendet, wird einmal die eine und dann wieder die andere Richtung des rechtwinkligen Kluftsystems für die Dellenrichtung bestimmend, und zwar immer die, welche am meisten der Richtung des Hanggefälles angenähert ist.

Auf engem Raum zeigen manche der Kessel oder kesselähnlichen Einbuchtungen an den Steilhängen dieses Bild. So der Kessel zwischen der Wellerschen Hecke und den Schiefen Bergen südwestlich von Dransfeld (Karte 3), wo die Hauptmulde herzynisch verläuft und die Hangdellen rechtwinklig dazu. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei der einzigen kesselähnlichen Form der Weper westnordwestlich von Nienhagen (Karte 2).

Ich habe die Hangdellen meines Arbeitsgebietes und ihre Richtungen in eingehender Geländearbeit für die beigelegten Karten aufnehmen müssen, da die topographischen Karten 1 : 25000 nur die größeren in ihrem Höhenlinienbild wiedergeben. Dies ist anscheinend ein Ausdruck des Bestrebens in der Kartographie, beim oft notwendigen Generalisieren Hohlformen gegenüber Vollformen zu benachteiligen, da diese für das Wesentliche (weil Ursprüngliche) in der Landschaft angesehen werden (HORN 1945, S. 41). Der Vorrang der Vollformen zeigt sich deutlich in der Forderung, bei ihnen keinen noch so kleinen Vorsprung abzuschneiden (HORN 1945, S. 43), was beim Generalisieren natürlich zu einem Fortlassen oder falschen Darstellen der dazwischen liegenden Hohlformen führen muß.

Auffällig ist es nun, daß bei den Hangdellen bestimmte Richtungen vorherrschen. Ordnet man sie, jeweils hangabwärts gemessen, in ein Schema ein, das gleichzeitig die Häufigkeit des Vorkommens in Prozenten der Gesamtmenge der Hangdellen anzeigt (Abb. 1), so ergibt sich folgendes:

Am häufigsten sind die Richtungen zwischen W und WNW. Es folgen die Richtungen zwischen WNW und NW und dann die zwischen S und SSW. Die anderen Richtungen treten demgegenüber zurück, manche sind nur mit 1% der Gesamtzahl oder weniger vertreten.

Die verhältnismäßig grobe Einteilung der Kompaßrose in 16 sektorenförmige Richtungsgruppen entspricht dem Maß der Ungenauigkeit der Richtungsmessungen, das die Natur durch leichte Krümmungen der Hangdellen oder breite, einer markanten Mittellinie entbehrende Dellensohlen vorschreibt. Der Skizze liegen die mit dem Kompaß gemessenen, also auf magnetisch N bezogenen Dellenrichtungen zugrunde. Man muß also die Windrose entsprechend der Nadelabweichung nach Gitter-N drehen, um den Vergleich mit dem Kartenbild richtig durchführen zu können.

Es liegt nun nahe, einmal diese „Dellenrose" mit Kluftrosen aus demselben Raume zu vergleichen, zumal ja der Verlauf der Dellen, wie wir gesehen haben, von Klüften und stärkeren Störungen abhängt.

Die beiden ausgewählten Kluftrosen (Abb. 2) hat LOTZE (1932a) zusammengestellt. Er hat Einzelstörungen aus dem Bereich je einer Topographischen Karte 1 : 25000 nach der Häufigkeit von Richtungen geordnet und dabei Länge und Sprunghöhe berücksichtigt. Die ausgewählten Gebiete liegen südlich von Göttingen am Südende des Leinetalgrabens.

Auffällig ist das Vorherrschen der rheinischen Richtung (NNO - SSW). Sie stellt in dem sonst von herzynisch und „antiherzynisch" (d. h. rechtwinklig zu herzynisch) streichenden Störungen beherrsch-

ten Raume eine Abweichung dar, die von LOTZE (1932a, S. 39) auf eine Anlehnung der Störungen an eine vermutlich ältere nord-südgerichtete Schwächezone im engeren Bereich des Leinetalgrabens zurückgeführt wird. Daher fehlt ihr auch eine im rechten Winkel korrespondierende Gegenrichtung.

Die rheinische Störungsrichtung ist auch dafür verantwortlich, daß der als Nebenmaximum auftretenden herzynischen Richtung (NW - SO) in der ersten Kluftrose (Abb. 2 a) eine rechtwinklig dazu angeordnete „antiherzynische" Gegenrichtung praktisch fehlt, denn die rheinische Richtung hat sich gegenüber den wohl ursprünglich angelegten antiherzynischen Schwächefugen durchgesetzt.

In der zweiten Kluftrose (Abb. 2 b) tritt allerdings die antiherzynische Richtung doch hervor (hier sogar als Nebenmaximum). LOTZE (1932a, S. 41 f.) erklärt das aus besonderen tektonischen Geschehnissen am östlichen Grabenrand, bei denen es zum Aufreißen der Randschollen entlang des vorhergebildeten herzynisch-antiherzynischen Liniensystems kam. Das von ihm ausgewertete Blatt 1 : 25 000 Reinhausen bildet nämlich einen Teil dieses Grabenrandes ab.

Im allgemeinen aber wird das Gebiet des Leinetalgrabens von rheinischen Störungen beherrscht. Und das zeigt sich auch in unserer Dellenrose.

Allerdings findet sich die Hauptrichtung der Kluftrosen, nämlich die rheinische, als Dellenrichtung nicht an erster Stelle. Das hängt einmal wohl damit zusammen, daß nur verhältnismäßig wenige Nord- und Südhänge in dem Kalkgebiet um Göttingen vorhanden sind, an denen sich derart ausgerichtete Dellen erwartungsgemäß bilden konnten.

Desto erstaunlicher ist es, daß die rheinische Dellenrichtung trotzdem noch so häufig auftritt. Man kann das als einen Beweis für die Richtigkeit der Annahme ansehen, daß Klüfte und Störungen die Richtung von Dellen in starkem Maße bestimmen, in vielen Fällen sogar schräg zur Hangneigung.

Merkwürdig ist außerdem, daß bei der „antirheinischen" Hauptrichtung der Dellen das Gegenstück in entgegengesetzter, also ostsüdöstlicher Richtung fehlt. Das Gleiche beobachtet man beim Gegenstück der herzynischen Richtung. Solch ein Bild ist, im Gegensatz zur Kluftrose, bei meiner Dellenrose möglich, da ich ja jeweils nur die hangabwärts zeigende Richtung eingetragen habe.

Diese Tatsache läßt die Möglichkeit offen, daß ursprünglich, nämlich im Pleistozän, auch an ostexponierten Hängen Dellen entstanden sein konnten, die heute das Gegenstück zu den nach Westen

gerichteten bilden könnten. Aber im Holozän fielen sie dann der bereits beschriebenen (S. 23 ff.) Hangabtragung bis auf wenige zum Opfer.

Insgesamt gesehen spiegelt die Dellenrose das Vorherrschen von zwei Kluftsystemen als Leitlinien der Hangdellen wider, nämlich des antirheinisch-rheinischen und des herzynisch-antiherzynischen.

Dazu kommt ein dem rheinischen System angelehntes mit den Richtungen WSW bis W, NNW bis N, ONO bis O und OSO bis S. Es ist in manchen Gebieten, so im Raume Oberscheden (Karte 3) tonangebend. Vielleicht geht es auf die Tendenz der rheinischen Klüfte zurück, sich nach der Nordrichtung hin zu verdrehen, wie sie LOTZE (1932 a) für den Bereich des Leinetalgrabens festgestellt hat und wie sie auch in seinen Kluftrosen (Abb. 2) deutlich wird. In unserem Falle wäre die Verdrehung sogar noch etwas über die Nordrichtung hinausgegangen, und man könnte das System als ein „para-antirheinisch-rheinisches" bezeichnen.

d) Geknickter Verlauf von Hangdellen und größeren Hohlformen

Ein erstes Beispiel sollen die Dellen der Pferdekrippe nördlich von Groß Lengden (Karte 4) liefern. Sie reichen nicht geradlinig bis zur Traufe empor, sondern knicken erstaunlicherweise so um, daß sie parallel zu ihr verlaufen. Bemerkenswert ist nun, daß der Knick jeweils genau auf der Grenze Unterer Muschelkalk / Röt liegt. Folgen also die Dellen im weichen Röt der allgemeinen Hangneigung, so haben sie oberhalb davon im harten Kalk eine Richtung, die dem Streichen der Schichten zu folgen scheint.

Das zweite Beispiel befindet sich 1 bis 3 km westlich bzw. nördlich davon im Bereiche des Göttinger Waldes (Karte 4). Wandern wir nämlich in den Gösselgrund (östlich von Geismar) oder den Hollandsgrund (östlich von Herberhausen) hinein, so stellen wir fest, daß die größeren Nebendellen fast ausnahmslos von Ost nach West gerichtet sind, so wie auch das Einfallen der Schichten. Und in den Hauptdellen kommt es immer wieder zu scharfen Knicken, die den Dellenverlauf dem Fallen bzw. Streichen der Kalkschichten anpassen.

Auch SCHMITTHENNER (1920, S. 217 und 1926, S. 5) berichtet von solchem plötzlichen Umschwenken von Hohlformen in die Streich- oder Fallrichtung der harten Schicht, wobei hier die „Dellenzüge größer und häufiger" seien, „die sich im Schichtfallen und -streichen hinziehen" (SCHMITTHENNER 1954, S. 6).

Diese Aussagen kann man noch verfeinern, indem man nach den vorherigen Untersuchungen annehmen darf, daß die Dellen sich im Bereich der harten Schicht nach einem bestimmten Kluftsystem rich-

ten mußten, während sie sich im weichen Vorland (1. Beispiel) frei entwickeln konnten.

Allgemein nun sind Kluftnetz und Schichtneigung nicht etwa zwei Gegebenheiten, die zueinander nicht in Beziehung ständen, sondern es besteht zwischen beiden ein enger Zusammenhang. Einmal ursächlich, indem beide nach PANZER (1923, S. 154) und CLOOS (1936, S. 272 f.) ein und derselben Krustenbewegung und -beanspruchung ihre Entstehung verdanken; zum anderen aber auch, wegen der gemeinsamen Ursache, räumlich. Nach CLOOS (1936, S. 219 und 227 ff.) verläuft nämlich die Klüftung oft ausgerichtet an regionalen tektonischen Hauptrichtungen, z. B. dem Schichtstreichen, wobei die Hauptklüfte in der Regel quer (= „Querklüfte"), die Gegenklüfte parallel zum Streichen (= „Längsklüfte") liegen.

So schwenken also m. E. die langen Dellenzüge des Göttinger Waldes nach jedem Knick nicht nur wieder in die Richtungen des Fallens und Streichens der Schichten ein, sondern spiegeln mit ihren Knicken auch ein System rechtwinklig zueinander verlaufender Klüfte wider; und dieses scheint seinerseits in enger Beziehung zum Fallen und Streichen der Schichten zu stehen.

7. Erklärung von gewinkeltem Verlauf der oberen Hangkante

Konnten eben die merkwürdigen rechtwinkligen Knicke im Verlauf von Hohlformen gedeutet werden, so bleibt nun noch als weiteres Phänomen das Auftreten ähnlicher Winkel im Hangverlauf zu erklären.

Betrachten wir zu diesem Zwecke die Ränder dreier Berge, die nordöstlich und östlich von Göttingen liegen. Es sind dies der Feldborn-, der Draken- und der Hainberg (Karte 4).

Die Hochflächen dieser drei Berge liegen im Oberen Muschelkalk, dessen besonders widerstandsfähige untere Abteilung, der Trochitenkalk, ihnen die steilen Ränder verleiht. Diese verhältnismäßig kleinen Flecken Oberen Muschelkalkes krönen mit wenigen anderen zusammen den dem Leinetalgraben zugewandten westlichen Rand der Eichsfeldscholle. Sie finden im Westen ihr Ende in Nähe der innersten Grabenverwerfung, also des „Göttinger Sprungs" (LOTZE 1932 a, S. 15).

Das Plateau des Feldbornberges wird durch eine flache Mulde in einen nördlichen und einen südlichen Abschnitt geteilt. Sie folgt einer Verwerfung (Geol. Karte 1 : 25 000, Blatt Göttingen von 1929). Nach WSW vertieft sich die Mulde zu einer Steildelle. Diese greift bis in den Unteren Muschelkalk ein, dort einige Steilhangstrecken erzeugend.

Die Steildelle findet sich mit einem Knick nach Süden wendend, schließlich Anschluß ans Luttertal.

Der Umriß des südlichen Feldbornberg-Plateaus nun zeigt folgendes Bild. Sein Ostrand verläuft nahezu geradlinig, während sich im Süden und Westen Unregelmäßigkeiten im Hangverlauf zeigen. Demgegenüber findet sich am Rand des nördlichen Feldbornberges sogar fast ausschließlich ein gewellter Hangverlauf: nur auf kurzen Strecken ist er geradlinig.

Wäre der Hangverlauf auf allen Seiten gewellt, so würde man dies als einzig mögliche Art, als einen typischen Hangverlauf schlechthin, ansprechen können. Das aber läßt der durch seine Geradlinigkeit vom „Normalen" abweichende Osthang des südlichen Feldbornberges nicht zu. Hat die Ostexposition diese Geradlinigkeit möglich gemacht? Dann müßte man sie auch bei allen anderen Osthängen finden. Schon ein Blick auf den benachbarten nördlichen Teil des Feldbornberges zeigt, daß es dort nicht durchgehend der Fall ist.

Eine genaue Geländebeobachtung zeigt aber (vgl. Karte 4), daß dort einzelne, kurze Abschnitte doch den am Ostrand des Südteiles vorhandenen Verlauf nehmen; nur liegen sie nicht in einer einzigen Fluchtlinie, die dann einen völlig geradlinigen Hang ergeben würde, sondern gestaffelt vor- oder zurückversetzt.

Noch deutlicher wird dieser Hangverlaufstyp an den Rändern des benachbarten Drakenberges. Hier kann man ähnliche „Grundrichtungen" erkennen, in welche der Hangverlauf immer wieder einschwenkt, und zwar rund um den Berg herum. Auf der Westseite verläuft die Grundrichtung wie die am Feldbornberg rheinisch, auf der Ost- und Südseite NOzN - SWzS, also antiherzynisch.

Auch ein Blick auf die westlichen Hänge des Feldbornberges läßt, wenn auch nicht so deutlich wie beim Drakenberg, den auf eine Grundrichtung eingestellten, gestaffelten Hangverlauf erkennen.

Liegen einmal die Staffeln in größerem Abstand hintereinander, wie am Südostrand des Drakenberges, so bildet sich eine längere Verbindungsstrecke heraus, deren Richtung bemerkenswerterweise senkrecht zur Grundrichtung verläuft.

Der Westrand des nördlichen Hainberges liefert auch ein schönes Beispiel für einen gestaffelten Hangverlauf. Die Grundrichtung ist hier NzO - SzW, also rheinisch.

Diese Beobachtungen führen zu der Erklärung der Phänomens. Wir stellten erstens eine immer wieder auftretende Grundrichtung fest und eine senkrecht dazu verlaufende zweite Grundrichtung. Zweitens verlaufen die Hangrichtungen streckenweise annähernd geradlinig.

Und drittens fanden wir diese Erscheinung auf allen Seiten des Plateaus.

Dafür kann m. E. die vertikale Klüftung im Gestein bestimmend sein: denn sie besitzt, wie schon angeführt, im Kalkgestein die auffallende Eigenschaft, meist in zwei Richtungen aufzutreten, die annähernd rechtwinklig zueinander liegen (s. S. 40). Auch ist bei ihnen die Geradlinigkeit die Regel (CLOOS 1936, S. 218), die sich bei einzelnen kürzeren Hangstrecken zeigt. Damit haben wir für den Hangverlauf eine gleiche Ursache gefunden wie für den Verlauf der Hohlformen.

Der Zusammenhang zwischen sich immer wieder durchsetzenden Grundrichtungen des Hangverlaufs und Dellenrichtungen zeigt sich deutlich an einigen Stellen des Feldbornberg-Plateaus. So hält die einzige nennenswerte Hangdelle, an seiner Südspitze gelegen, genau die dortige rheinische Grundrichtung des Hanges ein. Die ganz ähnliche Hangdelle an der Südspitze des Drakenberges kann in gleichem Zusammenhang genannt werden. Sie wird zwar in geringem Abstand von Verwerfungen flankiert, aber diese verlaufen auch in der örtlichen Grundrichtung (Geol. Karte 1 : 25 000, Blatt Göttingen von 1929). Weiterhin verläuft die markanteste Hangdelle am Westrand des Hainberges (gleich nördlich des Gasthauses „Rohns") genau rechtwinklig zur Grundrichtung des Steilhanges. Die größeren Hohlformen südlich davon liegen außerhalb dieses Systems. Sie folgen herzynischen Störungen, welche die Hainbergscholle durchziehen (Geol. Karte 1 : 25 000, Blatt Göttingen von 1929).

Bemerkenswert ist es ganz allgemein, daß unter den verschiedenen Richtungen des Hangverlaufes im kleinen (Karten 2 bis 5) diejenigen vorherrschen, die auch bei den Hangdellen am häufigsten sind, nämlich die rheinische mit der rechtwinklig dazu verlaufenden antirheinischen, die herzynische mit der antiherzynischen und die para-rheinische mit der para-antirheinischen (s. S. 41 ff.).

Das ist m. E. ein weiterer Beweis dafür, daß Systeme von rechtwinklig zueinander verlaufenden Klüften nicht nur die Richtung von Hangdellen und größeren Hohlformen beeinflussen (vgl. S. 40 ff.), sondern auch den Hangverlauf auf kurzen Strecken immer wieder in bestimmte parallele oder rechtwinklig zueinanderstehende Richtungen lenken können.

8. Abhängigkeit des Hangverlaufs von der Schichtlagerung

Da die Klüftung im Kalkgestein in engem Zusammenhang mit dessen Lagerung steht (s. S. 44), wird der Hangverlauf auch allgemein in bestimmter Beziehung zum Streichen und Fallen der Kalkschichten stehen.

Der auffällig gerade Hangverlauf am Westrand der nördlichen Weper (Karte 2 und S. 8) hat rheinische Richtung. Da die Kalkschichten hier rechtwinklig zum Stufenverlauf einfallen, kann man annehmen, daß die Geradlinigkeit hier nicht nur an die in der Umgebung Göttingens häufige rheinische Grundrichtung, sondern auch an den Charakter des Hanges als Frontstufe gebunden sei.

An weiteren Beispielen sei nachgeprüft, ob geradliniger Hangverlauf immer mit Frontstufen zusammenfällt.

Betrachten wir noch einmal den Ostrand des Feldbornberges nordöstlich von Göttingen (Karte 4), dessen Südabschnitt geradlinig in rheinischer Richtung verläuft (vgl. S. 45). Das Gestein fällt hier nach der Geologischen Karte 1 : 25000, Blatt Göttingen von 1929, mit 5^0 nach WzN ein, also genau rechtwinklig zu der Richtung, in der dieses Hangstück verläuft. Es handelt sich hier also tatsächlich um einen Frontstufenhang.

Einen ebenfalls, allerdings nur im großen gesehen, glatten, aber merkwürdigerweise bogenförmigen Hangverlauf findet man am Südrande der Dransfelder Hochfläche südlich von Atzenhausen (Karte 3).

Am Westende des Bogens zeigen Roter Berg und Lohkopf durch ihre schmale, langgestreckte Form an, daß es sich um Schichtkämme handelt. Auf einem getreppten First steigt man zunächst steil, dann flacher empor, auf beiden Seiten die steilen Hänge hinabblickend. An Hand der Schichtlagerung kann man feststellen, daß bei beiden Schichtkämmen die Südostseite die Frontstufe ist. Die Schichten fallen mit bis zu 30^0 nach der anderen Seite ein. Die Kämme verbreitern sich nach oben und gehen schließlich in eine um 380 m gelegene Ebenheit über.

Beim nun nach Osten folgenden Steilhangbogen vom Hessenberg über den Kreideberg bis zum Hübenberg fallen die Schichten ebenfalls jeweils nach hinten ein, wie man in Aufschlüssen sehen kann. Man hat es also auf der ganzen Strecke mit Frontstufenhängen zu tun, und daher rührt also auch der auffallend glatte Hangverlauf, der sich so deutlich von dem am West- und Südwestrand der Dransfelder Hochfläche abhebt.

Geologisch scheint es sich hier um das Nordende eines rheinischen Sattels zu handeln, worauf auch die mit rund 300 m verhältnismäßig hochliegende Grenze Röt / Muschelkalk hindeutet (vgl. Karte bei SCHMUCKER 1956, S. 5).

Ihrer angehobenen Lage wegen wurden wohl hier die Kalkschichten durch Einebnungsvorgänge so abgeschliffen, daß ihre Stirn bei der späteren Hangabtragung besonders stark zurückverlegt wurde und der

kesselförmige Hangverlauf entstand. Dabei spielte wahrscheinlich auch die „Druckentlastung" nach ACKERMANN (1959, S. 298), welche eine auch von anderen Gesteinen bereits seit langem bekannte „Entspannung" (zuletzt KIESLINGER 1958) hervorrufen und Klüfte entstehen lassen kann, eine Rolle. Schichtsättel verursachen auch sonst im allgemeinen Einstülpungen der Stufe (SCHMITTHENNER 1954, S. 3).

Ausgeprägte Hangdellen und Bastionen treten besonders an der etwas schärferen Umbiegungsstelle südlich der Autobahn auf, wo anscheinend auch tektonische Störungen ihre Entstehung begünstigt haben. Sie fehlen aber auch sonst nicht und markieren vielleicht weitere schwächere Umbiegungsstellen des Schichtstreichens. Wegen der verhältnismäßig dünnen Kalkschicht ist es hier häufiger als sonst an Südhängen zu örtlichen Verstellungen bei Vorsprüngen und Spornen oder gar Bergrutschen gekommen.

Der Kleine und Große Hübenberg ist wie der Rote Berg und Lohkopf ein Schichtkamm, nur daß die Front hier in die entgegengesetzte Richtung, nämlich nach Westen, zeigt. Damit vollendet sich die Symmetrie der bogenförmigen Stufe oder des „Bogens von Ellerode".

Bei den beiden Beispielen (Westrand der nördlichen Weper und Bogen von Ellerode) wird also die Geradlinigkeit des Hangverlaufes durch den Frontstufencharakter bedingt.

Wie andersartige Hangverläufe von der jeweiligen Gesteinslagerung bedingt werden, soll nun an den weiteren Rändern der Weper (Karte 2) untersucht werden.

Der Nordrand der schwach nach Osten geneigten Kalktafel der Weper beginnt bei Fredelsloh geradlinig, springt nach ungefähr 200 m fast rechtwinklig zurück und biegt dann wieder in die anfängliche OzS-Richtung, um bis fast zum Hofe Glockenborn in dieser Weise zu verlaufen. Die sich weiter im Osten anschließenden abweichenden Hangverlaufsverhältnisse wurden bereits an anderer Stelle (s. S. 16) besprochen.

Dieses bajonettförmige Absetzen der Hangrichtung scheint sich aus einer rheinisch-antirheinischen Klüftung des Kalkgesteins herzuleiten, die in Beziehung zum örtlichen Streichen (NzO - SzW) der Kalkscholle steht. Verwerfungen, die dem Ahlsburggraben parallel laufen, können m. E. hier keine Rolle spielen, denn sie müßten die WNW - OSO-Richtung des Grabens haben, während doch die Steilhänge anders verlaufen. Auf dem geologischen Blatt 1 : 25 000 Lauenberg (1905) sind hier auch keine Störungen vermerkt.

Das annähernd N-S verlaufende Hangstück östl. des Punktes 361,0 ist morphologisch ohne weiteres als Achterstufe nach MORTENSEN

(1953, S. 13) anzusprechen, denn Schichten und Stufenfläche fallen auf die Stufe hin ein. Anders ist es bei den WzN - OzS angeordneten Hangabschnitten. Diese streichen nicht senkrecht zum Einfallen der Schichten, sondern laufen ihm parallel. Ihre Oberkante ist daher entsprechend der Neigung der Stufenfläche schräg; zeigen sie doch einem Beschauer, der bei ihrem Betrachten die Gesamtstufe gleichsam von der Seite sieht, einen Teil des Stufenprofils. Ich möchte diesen Stufenteil eine „Seitenstufe" nennen, womit m. E. seine Lage zu Front- und Achterstufe klar definiert ist. MORTENSEN (1953, S. 13) schlug die Bezeichnung Längsstufe vor, doch scheint mir der Ausdruck Seitenstufe eindeutiger und plastischer zu sein.

Welche Verhältnisse finden sich nun am Westrand der Weper? Während der Steilhang im Norden bis zum Tönniesberg annähernd NzO-SzW verlief, dreht sich sein Verlauf bei Punkt 369 etwas und zieht von NNW nach SSE. Mit dieser kleinen Schwenkung ändert sich sofort das Bild der Oberflächenformen.

So bemerkt man zunächst im kleinen, daß hier plötzlich eine nach NNW geöffnete Steildelle den Hang zerteilt, also merkwürdig von der zu erwartenden Westrichtung verschieden verläuft. Ihr folgt südlich ein Sporn mit gleicher Richtung (NNW). Beim Weitergehen nach Südosten zeigt sich ein Hang mit viel breiterer Rampe, als wir das nördlich des Tönniesberges gewohnt waren. Und nach 200 m trifft man auf weitere Steildellen, die nun allerdings nach SW gerichtet sind, bzw. sich in einem anschließenden Hangbogen bis nach NW wenden.

Aber auch im großen gesehen ändert sich das Aussehen der Oberflächenformen. Während man nördlich des Tönniesberges einen nahezu geradlinigen Hangverlauf beobachten kann, sieht man ihn nun durch breite, stumpfwinklige Vorsprünge gegliedert. Auffallend ist, daß jeweils eine Flanke eines solchen Vorsprungs länger ist als die andere, und merkwürdig, daß oft die N-S verlaufende die kürzere ist (Karte 2). Der erste Zwickel (südlich des Tönniesberges) zwischen den Vorsprüngen ist, wie wir schon hörten, durch kurze steile Dellen aufgelöst in Bastionen. Die anderen zurückspringenden Hangwinkel sind mehr oder weniger glattwandig.

Eine Erklärung könnten diese Beobachtungen finden, wenn man das Einfallen der Kalke auch hier, wie in der nördlichen Weper, nach OzS annähme. Und da die Sollingscholle, auf der die Kalke ja aufsitzen, generell dies Einfallen haben soll (STILLE und LOTZE 1933, S. 33), neigt man wohl auch zu dieser Annahme. Wenn nun also die Schichten so einfallen würden, so verliefe die Stufe hier nicht genau parallel dem Streichen, sondern schräg dazu. Man hätte es also dann

nicht mit einer echten Frontstufe, sondern mit einer „Diagonalstufe" nach MORTENSEN (1953, S. 13) zu tun.

Mißt man aber in den hier anzutreffenden Steinbrüchen, z. B. an der Chaussee oben auf dem Paß von Nienhagen, das Streichen der Schichten, so findet man immer wieder die Richtung WNW - OSO. Südlich des Tönniesberges bis zum Balos wird also der Bau der Kalkscholle der Weper anscheinend von herzynischen Elementen beherrscht, von denen LOTZE (1930, S. 205 f.) auch am entsprechenden Ostrand der Weper Spuren gefunden hat. Die nördlichste Steildelle des Tönniesberges zeigt ebenfalls in diese Richtung, und die südlich anschließenden Steildellen verlaufen bezeichnenderweise rechtwinklig dazu. Auch im kleinen Kessel südlich des Tönniesberges ist ein rechtwinkliges Kluftsystem mit herzynischer Hauptrichtung sehr wahrscheinlich.

Die langen Flanken der Vorsprünge stellen mithin die eigentliche Frontstufe dar, während man die kurzen als Diagonal- bis Seitenstufen bezeichnen kann. Und da die Flanken verschieden lang sind, verläuft die allgemeine Hangrichtung, die sich durch das Verbinden der Vorsprungspitzen miteinander ergibt, schräg zur Streichrichtung der Kalkscholle. Man hat hier also im ganzen eine Diagonalstufe vor sich und erkennt als ihr Charakteristikum, daß sie sich aus gestaffelt nebeneinanderliegenden Frontstufenstücken und, als Bindeglieder zwischen ihnen, kurzen Diagonal- bis Seitenstufen im kleinen zusammensetzt.

Am Balos, mit 379,2 m der höchste Punkt der Weper, schwächt sich das sägeblattartige Vor- und Zurückspringen des Stufenhanges ab, ohne allerdings ganz zu verschwinden.

Das rührt anscheinend von einer Änderung des Schichtstreichens her. Wie man nämlich vereinzelten Aufschlüssen entnehmen kann, nähert es sich nach Süden über die para-rheinische Richtung (NNW bis N) zunehmend wieder der rheinischen (N bis NNO) der nördlichen Weper; und diesem veränderten Schichtstreichen hat sich hier der Hangverlauf im Vergleich zur vorher betrachteten Strecke mehr anpassen können.

Am Hang nördlich des höchsten Punktes des Balos kann man eine leichte Wellung in der Horizontalen beobachten, ja kurz vorm Kopf scheinen sich bei kleinräumigem eckigen Zurückversetzen des Hanges die Ansätze von kleinen Bastionen herauszubilden. Diese „Wellblechstruktur" deutet sich auch weiterhin immer wieder an, besonders schön am Kopf 352,0. Anscheinend ist dies, jedenfalls im Bereich der Weper, überhaupt die Form, in der eine Richtungsänderung der Stufe vonstatten geht.

Im großen gesehen ist aber der Stufenhang der südlichen Weper ein Frontstufenhang mit schwacher Staffelung. Die zwischen den Frontstufenstrecken „vermittelnden" Diagonalstufen weisen häufig eine Kleinstaffelung auf.

Am Südende der Weper wird von Punkt 295,3 bis zum Galgenberg noch einmal die kräftige Staffelung oder „Sägezahnstruktur" der Schichtstufe im kleinen lebendig, die wir bei der mittleren Weper im großen kennengelernt haben.

Der Vorsprung Höhe 295.3 wirkt besonders markant, weil er durch einen nach Westen zeigenden und rückenförmig absteigenden Sporn verstärkt wird. Außerdem ist er durch eine steile Delle vom bisher betrachteten Stufenhang getrennt. Weiter nach Südosten fällt eine merkwürdige Horizontalwellung des Hanges auf. Es ist die gleiche Form des sprungartigen Zurückweichens des Hanges im kleinen, wie wir sie im großen bereits gesehen haben. Also kann man vermuten, hier wieder eine Diagonalstufe vor sich zu haben; und in der Tat läuft das Streichen der Schichten (NzW - SzO, also para-rheinisch) schräg zu dem des Hanges (generell WNW - OSO): auch sinkt die Firstlinie kontinuierlich von Punkt 295,3 zum Punkt 275,3 ab, nur unterbrochen durch einen kurzen Anstieg eben vor dieser Höhe (anscheinend weil an dieser Stelle die Terebratelbank die Oolithbank als Träger des Stufenfirstes ablöst).

Durch die steile Delle im Westen und die von Südosten vorgreifende Mulde scheint sich hier übrigens das Herausarbeiten eines Zeugenberges anzubahnen (vgl. Karte 2).

Mit der südlichen Diagonalstufe der Weper beginnt ein halbmondförmiger Kalkbergzug, der die Stadt Hardegsen im Osten einrahmt. Hier durchbricht das Tal der Espolde den bisher durchgehenden Kalkzug.

Der Paß mit der Bahnlinie und der Einschnitt des Espoldetales trennen aus diesem Bogen ein Mittelstück, den Galgenberg, heraus, während das Südende der Weper den nördlichen Flügel bildet und der nördliche Gladeberg den südlichen.

Der Galgenberg stellt eigentlich die Südspitze der Weper dar und gliedert sich auch organisch der südlichen Diagonalstufe an (vgl. Karte 2). Aber er liegt so weit nach Osten versetzt, daß er nur noch an einem schmalen Rücken mit der Weper verbunden ist. Und auch sein geradliniger Stufenhang geht nicht glatt in den der südlichen Weper über, sondern ist von ihm durch eine steile Delle getrennt. Wegen dieser „Selbständigkeit" hat man ihm wohl auch seinen eigenen Namen gegeben.

Zwei flachgründige Rücken verleihen dem Galgenberg seine Form. Der westliche besteht aus steil (um 14°) aufgerichteten, nach OzN einfallenden Bänken des Unteren Muschelkalkes. Sie bilden im Ausstreichen eine Schar kleiner Schichtkämme. Der Rücken endet im Süden mit einer Bastion. Sein östlicher Nachbar ist breiter und länger und läuft sanfter aus. Er besteht aus Trochitenkalk (mo_1). Zwischen den beiden Rücken ist eine Zone weichen Mittleren Muschelkalkes eingeschaltet, die am Hang einer steilen Delle und oben einer flachen Mulde den Weg vorzeichnet.

Im Osten werden die Kalke durch eine Verwerfung abgeschnitten (vgl. PATRICIU 1930, S. 166), und der Hang fällt im Bereich der hier angrenzenden Scholle Mittleren Keupers so flach ein, daß von einem schattseitigen Steilhang nur geringe Ansätze vorhanden sind.

Die Geradlinigkeit des steilen Westrandes des Galgenberges geht also darauf zurück, daß es sich hier um eine Frontstufe handelt.

Der nach Nordnordwesten gerichtete Schattensteilhang des nördlichsten Gladeberges (Höhe 287,0) ist anscheinend ebenfalls ein echter Frontstufenhang, denn er verläuft auffallend geradlinig. Auf beiden Enden springt er staffelförmig zurück, wie das Nordende der Weper. Mangels geeigneter Aufschlüsse ist es nicht möglich, Genaues über die Lagerungsverhältnisse auszusagen. Aber die gleichmäßige Firsthöhe und die stufenflächengemäße Abdachung nach hinten lassen auf eine Frontstufe schließen.

Nun soll noch die Beschaffenheit der Rückseite der Weper untersucht werden, denn es interessiert noch das Aussehen einer „Achterstufe".

Zur Leinetalung hin senkt sich die Hochfläche der Weper allmählich ab. Sie ist in breite Rücken mit flachen Dellen dazwischen aufgelöst, wie es für eine Stufenfläche nach SCHMITTHENNER (1920, S. 215) typisch ist.

Aber der innere Bau der Kalkscholle ist am Rande der Leinetalung nicht mehr störungsfrei. Es treten rheinisch streichende, zum Teil parallel verlaufende schmale, kurze Gräben, die mit Keupertonen gefüllt sind, auf. Sie beginnen zwischen Moringen und Lutterbeck vereinzelt und werden südlich der Straße von Moringen nach Nienhagen bis zur Hohen Rodt länger und tiefer. Die Kalkschollen zwischen ihnen sind zum Teil antithetisch (dem generellen Fallen entgegengesetzt) verstellt (LOTZE 1930, S. 204 und 209).

Hier kann man also nicht mehr von einer Stufenfläche sprechen; eher von einer skulpturellen Ebenheit, welche die flachgeneigten Kalkschollen und Keupergräben gleichmäßig überzieht und ohne Sprung in die Leinetalung hinabführt.

Steilhänge treten nur im Süden vereinzelt auf und sind durchweg kleine Bruchstufen. Eine echte Achterstufe fehlt also an der Weper.

Auch sonst sind ausgeprägte Achterstufen im Göttinger Muschelkalkgebiet sehr selten, denn da, wo sie zu erwarten wären, nämlich an dem jeweiligen Rand des Leinetalgrabens, konnten sie wegen der besonderen geologischen Verhältnisse nicht entstehen.

Wo sie aber doch auftreten, so am Westrande der Dransfelder Hochfläche bei Oberscheden und an ihrem Südrand bei Hedemünden (beides Karte 3, s. auch S. 36), findet man, daß sie durch Hangdellen und vor allem auch durch größere Hohlformen in besonderem Maße zerschnitten und in Sporne, Rücken und Bastionen aufgelöst sind.

Nach den bisherigen Feststellungen findet auch eine auffallende Merkwürdigkeit eine Erklärung.

Man sollte erwarten, daß die Frontseite von Schichtkämmen stets einen völlig geraden Hangverlauf besitzt, da doch in diesem besonderen Falle das Streichen der Schichten und der Kamm eigentlich erwartungsgemäß in gleicher Richtung verlaufen müßten. Beim genauen Zusehen ergibt sich aber bei manchen Schichtkämmen ein anderes Bild, so vor allem beim Wieter (Karte 5) und beim Südteil des Westerberges, südöstlich von Göttingen (Karte 4).

Bei einer Kammwanderung fällt es nämlich schon auf, daß man häufig Wülste überqueren muß, die in sehr spitzem Winkel zur allgemeinen Kammrichtung verlaufen. Noch merkwürdiger ist der Hangverlauf. Er zeigt nämlich eine Aufgliederung in einzelne kurze Strekken gleicher Richtung, die gestaffelt nebeneinanderliegen, so daß der First des Schichtkammes in bestimmten Abständen immer wieder bajonettförmige Knicke aufweist.

Das ist nun die gleiche „Sägezahnstruktur", wie wir sie im großen bereits an der Weper kennengelernt haben (S. 49 f.). Und man kann wie dort feststellen, daß der Schichtkamm in diesen Fällen im ganzen eine Diagonalstufe ist, das Schichtpaket also etwas schräg zum Streichen von der Abtragung angegriffen wurde.

Eine Bestätigung ergibt sich daraus, daß die Dellen des Wieters genau rechtwinklig zu den gestaffelten kurzen Hangstrecken verlaufen.

Ähnliche Verhältnisse finden sich bei dem Schichtkamm, der spornartig südöstlich von Herberhausen in das Luttertal vorspringt (Karte 4). Sein bis 27° steiler Osthang zeigt in seinem Verlauf einen deutlichen Knick, der zwei in ihrer Richtung parallele Hangstücke miteinander verbindet. Diese Hangstücke aber folgen genau der in der geologischen Karte 1 : 25 000 (Blatt Göttingen von 1929) eingetragenen Streichrichtung. Da die Schichten mit 25° nach WNW einfallen,

kann man den Gesamthang als „gestaffelten Frontstufenhang" ansprechen.

Das Gleiche trifft man beim Schichtkamm des Menzelberges nördlich von Roringen an, nur daß hier die Schichten in entgegengesetzter Richtung einfallen, die gestaffelte Frontstufe also auf der Westseite liegt.

Um die Abhängigkeit des Hangverlaufes von der jeweiligen Gesteinslagerung zusammengefaßt zu verdeutlichen, habe ich ein Schema entworfen (Abb. 3). Es zeigt eine schwach geneigte harte Gesteinsschicht, in diesem Falle Kalk, die von allen Seiten her abgeräumt wurde, so daß Front-, Diagonal-, Seiten- und Achterstufen entstanden sind. In der Zeichnung wurden auch die Hohlformen mit berücksichtigt. Ihr Verlauf spiegelt die vorherrschenden Kluftrichtungen wider.

Das Schema soll es verdeutlichen, daß sich ein geradliniger Hangverlauf auf längeren Strecken vor allem an Front- und Seitenstufen findet. An Achterstufen tritt er nicht auf, da sie wegen der zu ihnen hinführenden Abdachung stark von Dellen zerschnitten worden sind.

Verläuft der Hang schräg zum Streichen der Schichten, ist er also eine Diagonalstufe, so zeigt sich auf der Stufen„vorderseite" häufig ein sägeförmig geknickter Hangverlauf. Er kommt dadurch zustande, daß einzelne kurze Frontstufenstücke gestaffelt nebeneinanderliegen. Ist die Staffelung nur gering bei verhältnismäßig langen Frontstufenstücken, so hat man es mit einer Übergangsform, der „gestaffelten Frontstufe" zu tun. Auf der Stufen„rückseite" gleicht sich das Aussehen der Diagonalstufen dem der Achterstufen an.

9. Zusammenfassung

a) Profil

Das konkave Profil der schattseitigen Hänge geht auf Massenverlagerungen im humiden Klima zurück.

Wegen geringerer Durchfeuchtung hat sich an sonnseitigen Hängen und einigen schattseitigen Hangstrecken das gerade bis leicht konvexe Profil dagegen als eine Vorzeitform aus dem periglazialen Klimabereich erhalten können. Nur vereinzelt deuten hier Abrißklüfte und schwächere Übergangsformen zu den eben erwähnten intensiveren Bewegungen auf beginnende Massenverlagerungen hin.

Die morphologische Entwicklung ist also im allgemeinen je nach Physiotop verschieden verlaufen.

Unabhängig von der Exposition sind Massenbewegungsformen an Spornen, vorspringenden Stufenteilen und Zeugenbergen im humiden

Klima aufgetreten, da die liegenden mergeligen Schichten außergewöhnlich viel Raum für Fließbewegungen hatten. Umgekehrt findet man beim Oberen Muschelkalk, auch unabhängig von der Exposition, keine Neigung zu Massenverlagerungen. Hier hat sich wegen zu geringer Durchfeuchtung des liegenden Mittleren Muschelkalkes überall das gerade Hangprofil des periglazialen Klimabereichs erhalten.

Aus dem Pleistozän stammen auch schmale Verflachungen im sonst geradlinigen Hangprofil.

Eine Sonderstellung scheint die Rampe am Stufenfirst einzunehmen, denn sie ist wohl, unabhängig von der Exposition, ein Gebilde des periglazialen Klimabereichs: am geraden Hang mit diesem zusammen, am konkaven als letzter Rest aus jener Zeit. Stellenweise mag sie noch älteren Datums sein.

b) Hangverlauf

Gerader Hangverlauf geht bei schattseitigen Steilhängen auf holozäne Denudationsvorgänge des humiden Klimas zurück, bei sonnseitigen Hängen ist er eine Vorzeitform aus dem periglazialen Klimabereich.

Aus dem Pleistozän stammen aber auch die Hangdellen. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich auf, wenn man bedenkt, daß sie eine Sonderform der sonst flächenhaften periglazialen Hangabtragung waren und sich als solche nur unter besonderen Bedingungen bilden konnten. Sie entstanden vorzugsweise an Stufenrückseiten, Achterstufen und achterstufenähnlichen Formen und folgen Verwerfungen und Klüften im Gestein.

Die Bedeutung der Klüfte als Leitlinien für die Hangdellen wird vor allem dadurch deutlich, daß eine Dellenrose (Abb. 1) zu örtlichen Kluftrosen (Abb. 2) paßt. Weiterhin besteht eine Beziehung zwischen Kluftrichtung (und damit Dellenrichtung) und Streichen und Fallen der Schichten.

Auch der Hangverlauf scheint von Kluftsystemen abhängig zu sein und steht wie diese in enger Beziehung zum Fallen und Streichen der Kalkschichten (Abb. 3).

Der Feinbau der Physiotope zeigt also eine deutliche Abhängigkeit von inneren Strukturen des Muschelkalkes. Durch ihr Erfassen konnte das zunächst verwirrende räumliche Nebeneinander der verschiedenen Profil- und Hangverlaufstypen in eine erklärende Ordnung gebracht werden.

Es ergibt sich aus alledem, daß die Kalksteilhänge um Göttingen

einen besonderen Landschaftsraum (nach PASSARGE 1933, S. 6) mit eigener Gesetzmäßigkeit darstellen.

c) **Zeitliche Ordnung der Physiotope**

Nun sind wir auch in der Lage, die in der Übersicht auf Seite 22 zusammengestellten Physiotope und deren Varianten nach ihrer klimatischen Entstehungszeit zu ordnen. Wir beginnen mit den ältesten. Es erhielten ihre Form:

die Rampe im periglazialen Klima oder stellenweise noch vorher,

das geradlinige bis konvexe Profil des sonnseitigen Steilhanges im periglazialen Klima,

die Hangdellen ebenso,

das konkave Profil an schattseitigen Steilhängen im humiden Klima und

mächtigere Felspartien ebenso.

Die Vegetation

Nicht nur die Oberflächenformen und die anderen physiogeographischen „Geofaktoren" nach SÖLCH (1924, S. 25) wie Klima, Boden usw. werden als Teil der Naturlandschaft angesehen, sondern oft auch die Pflanzen- und Tierwelt. Wie steht es damit auf den Kalksteilhängen in der Umgebung Göttingens?

1. Der Wald

a) Pflanzengesellschaften

Der weitaus größte Teil der Steilhänge wird von Wald bedeckt. In ihm nimmt die Buche eine hervorragende Stellung ein (vgl. RÜHL 1954, S. 10 f.), wächst sie doch auf Kalk besonders gut (NACHTIGALL 1935, S. 341 f. und ELLENBERG 1963, S. 102) und findet sie auch sonst ganz allgemein auf solchen Standorten günstige Lebensbedingungen vor (DIEMONT 1938, bes. S. 155 ff.). Auch auf flachgründigen Hangabschnitten wächst sie im allgemeinen gut, da ihr Wurzelraum nach ELLENBERG (1963, S. 115) nur 20 bis 30 cm mächtig ist: nur einzelne Wurzeln dringen tiefer in den Unterboden oder in Gesteinsspalten ein.

Es ist ein erhebender Eindruck, in einem alten Buchenhochwald zu stehen. Das geschlossene leuchtend grüne Kronendach ruht auf den hohen grausilbernen Stämmen wie auf schlanken Pfeilern. Eine Strauchschicht ist hier häufig nur schwach entwickelt. Dadurch wird die Durchgängigkeit erleichtert, und man hat freie Sicht auf weite Teile des Waldbodens. Er ist bedeckt von einer oft reichhaltigen Krautschicht, die besonders im Frühling, wenn das Laubdach noch licht ist, reichen Blütenschmuck trägt. Oder es ist ein dichter Teppich verschiedener Gräser ausgebildet.

Pflanzensoziologisch werden diese Buchenwälder vor allem zur Fagetum boreoatlanticum - Assoziation (nordatlantischer Kalkbuchen-

wald) nach TÜXEN (1937, S. 139) gerechnet (vgl. PREISING 1956). Neuerdings verwendet man dafür die Bezeichnung Melico-Fagetum (Perlgras-Buchenwald), so bei TÜXEN (1955, S. 176) und WINTERHOFF (1962, S. 27). Diese Assoziation reicht nach DIEMONT (1938, S. 30) stellenweise bis 200 m hinab und wird dann im allgemeinen von der Querceto carpinetum medioeuropaeum - Assoziation (mitteleuropäischer Eichen-Hainbuchenwald) nach TÜXEN (1937, S. 139 und 153 ff.) abgelöst. PREISING (1956, S. 52) gibt als Grenze zwischen den beiden Assoziationen 280 bis 300 m an.

Unsere Steilhänge reichen im allgemeinen mit ihrem unteren Rande auch nicht tiefer hinab. An den wenigen Stellen, wo dies doch der Fall ist, müßte im einzelnen nachgeprüft werden, ob man sich hier bereits im Bereich des Eichen-Hainbuchenwaldes befindet. Aber dessen Höhengrenze verläuft ohnehin nicht geradlinig, und es treten Verzahnungen und Übergänge auf, die eine Abgrenzung der beiden Gesellschaften sehr schwierig machen (LOHMEYER 1953, S. 63).

Die überall zu beobachtende Verschiedenartigkeit der Bodenvegetation gestattet es, die Fagetum boreoatlanticum - Assoziation noch zu untergliedern. Ich möchte aber auf eine solche Unterteilung in „Subassoziationen" und Varianten nicht eingehen, denn ich habe keine pflanzensoziologischen Untersuchungen durchgeführt.

Herausgestellt sei nur, daß an sonnseitigen Hängen immer wieder der Grasreichtum auffällt, ein Kennzeichen des „nordatlantischen grasreichen Kalk-Buchenwaldes" (Fagetum boreoatlanticum elymetosum) nach TÜXEN (1937, S. 140 f.)oder des ihn auf steileren Partien häufig vertretenden Seggen-Buchenwaldes (Cariceto-Fagetum) LOHMEYERs (1953, S. 60 f.). An schattseitigen Hängen dagegen trifft man häufig den „nordatlantischen krautreichen Kalk-Buchenwald" (Fagetum boreoatlanticum allietosum) nach TÜXEN (1937, S. 141 f.) an.

Diesen expositionsbedingten Gegensatz haben DIEMONT (1938, bes. S. 126 ff.) für das Weser- und Leinebergland, JAHN (1952, S. 46 ff.) für das Hils-Bergland und WINTERHOFF (1962) für den Göttinger- und Pleßwald genau beschrieben. Wenn auch nach RÜHL (1954, S. 32) Abweichungen von diesem Schema vorkommen, so kann man es doch wohl für die Umgebung Göttingens als allgemein gültig ansehen.

Die beiden oben genannten Subassoziationen und der Seggen-Buchenwald fallen also im großen und ganzen räumlich mit den beiden wichtigsten Physiotopen meines Arbeitsgebietes, den sonnseitigen und den schattseitigen Steilhängen, zusammen.

Die Buche beherrscht zwar das Waldbild, aber sie zeigt in den einzelnen Beständen durchaus nicht überall die gleiche gute Wuchsleistung.

So wird sie am Fuße von felsigen, schattigen Abbrüchen von Eschen, Ahornen und Linden, der Acereto - Fraxinetum - Assoziation, zurückgedrängt, weil hier hohe Luftfeuchtigkeit, zu großer Mangel an direktem Sonnenlicht und niedrige Temperaturen besondere Lebensbedingungen schaffen (DIEMONT 1938, S. 73). Das kann man stellenweise an den schattseitigen Steilhängen des Pleß- und Göttinger Waldes beobachten (s. a. RÜHL 1954, S. 42 ff. und WINTERHOFF 1962, S. 36 f.).

Aber noch augenscheinlicher wird die Wuchskraft der Buche auf den extrem trockenen Skelettböden von Bastionen und Rücken in Südexposition herabgesetzt, und es treten kurze, knorrige Stämme auf. Auch hier können andere Baumarten die Herrschaft übernehmen. Es sind Sommerlinde, Bergahorn und Bergulme (LOHMEYER 1953, S. 62). Häufig tritt auch die Elsbeere auf (JAHN 1952, S. 45 und RÜHL 1954, S. 37).

b) Einfluß des Menschen

Zu berücksichtigen ist aber, daß die Buche durch die heutige Forstwirtschaft sehr gefördert wird und oft auch in Bereichen, in denen sie von Natur aus eine stärkere Beimischung von anderen Hölzern dulden müßte, in fast reinen Beständen angebaut wird (DIEMONT 1938, S. 34, 105 und 116 und LOHMEYER 1953, S. 60). Als noch die Waldweide betrieben wurde, schätzte man umgekehrt besonders die Eiche als Lieferant der Eicheln für die Schweinemast und begünstigte sie daher in vielen Wäldern (SEIDENSTICKER 1896 II, S. 668 ff. und ELLENBERG 1963, S. 45), auch in Höhenlagen und Gebieten, die eigentlich der Buche vorbehalten sein würden. So säte und pflanzte man die Eiche 1764 und 1773 auf einem Teile des Rauhen Berges 2 km südlich von Meensen (Karte 3), in Höhen zwischen 360 und 380 m (SEIDENSTICKER 1896 I, S. 223), und so trifft man sie heute noch verhältnismäßig häufig im mittleren Abschnitt des Wieters bei Northeim (Karte 5) an.

Stellenweise fällt auch ein gehäuftes Auftreten von Hainbuchen auf, so am Nordrand der Weper (Bild 6), im Südteil des Gladeberges (beides Karte 2) und im Südteil des Wieters (Karte 5). Jenes ist verwunderlich, da dieser Baum nach DIEMONT (1938, S. 155) von Natur aus nur gelegentlich stammweise dem sonst auf solchen Hängen stehenden Buchenwald beigemischt ist. Sein verstärktes Vorkommen geht m. E. auf ehemalige Mittel- oder Niederwaldwirtschaft zu-

rück, denn viele der Stämme stammen aus Stockausschlägen. Die Hainbuche ist ja auch, wie RUBNER (1960) angibt, ein für die Mittelwaldwirtschaft besonders gut geeigneter Baum, und so hat man dort, wo man diese Wirtschaftsform anwandte, die von Natur aus vorherrschende Rotbuche bewußt benachteiligt (ELLENBERG 1963, S. 45).

Auch die oben (S. 59) erwähnte Beimischung weiterer Baumarten auf sonnseitigen Rücken und Bastionen kann durch ehemalige Mittel- oder Niederwaldwirtschaft bedingt sein (s. a. DIEMONT 1938, S. 37). Sie schwächt die Buche auf diesem für sie nicht so günstigen Standort, da diese nämlich nach ELLENBERG (1963, S. 198) nur schwer aus dem Stock ausschlägt, und ermöglicht damit die Verbreitung anderer Baumarten. Anzeichen dafür bietet z. B. der Kamm des Roten Berges bei Hedemünden (Karte 3) mit verschiedenen Baumarten neben der Buche und jetzt durchwachsenden Stockausschlägen. In der Tat waren Mittel- und Niederwaldwirtschaft früher weit verbreitet, ja sind vereinzelt noch heute festzustellen, so am Nordrand der Weper.

Auch mögen die Eiben, die an den Südhängen des Hainberges bei Eddigehausen und der Lengder Burg gehäuft auftreten, bewußt vom wirtschaftenden Menschen gehegt und vermehrt worden sein.

Schließlich geht das Vorkommen reiner Nadelwälder auf manchen Hangstrecken allein auf menschliches Einwirken zurück.

2. Dreisch

a) Pflanzengesellschaften

Neben dem Wald findet man auf den Kalksteilhängen der Umgebung Göttingens auch offenes Gelände, allerdings nur auf verhältnismäßig kurzen Strecken. Als Bodenbedeckung herrschen hier Halbtrockenrasen vor.

Sie zeigen je nach der Exposition bestimmte charakteristische Unterschiede. BORNKAMM (1957 und 1960) hat die Rasen auf kalkigen Standorten im engeren Bereich um Göttingen floristisch-soziologisch untersucht.

Er stellt die sonnseitigen Halbtrockenrasen, in denen der Flechtenanteil den der Moose übertrifft, als trockene Subassoziationsgruppe zur Assoziation „Gentianeto-Koelerietum boreoatlanticum" (Enzian - Zwenken - Rasen) (vgl. TÜXEN 1955, S. 172).

Auf schattseitigen Steilhängen handelt es sich nach BORNKAMM (1957, S. 7 und 1960, S. 186) um die frische Subassoziationsgruppe des Gentianeto-Koelerietum boreoatlanticum.

In den Halbtrockenrasen treten vereinzelte Gebüsche oder Grup-

pen von ihnen auf und geben diesen Hangstrecken ihr besonderes Gepräge (Bild 1). Es handelt sich meist um Schlehen, Weißdorn und andere dornige Sträucher der Prunus spinosa - Ligustrum vulgare - Assoziation (Schlehen-Liguster-Gebüsch) (TÜXEN 1928, S. 38 f. und 1952, S. 101 f.) oder selten um Haseln und Hainbuchen als Vertreter der Prunus spinosa - Carpinus betulus - Assoziation (Hasel-Hainbuchen-Gebüsch) (TÜXEN 1928, S. 38 f. und 1952, S. 92 ff.) oder im Südwesten um Wacholder, den PFEIFFER (1955/56) als Bestandteil einer Variante des Enzian-Zweckenrasens, BORNKAMM (1957, S. 16 ff. und 1960, S. 192 f.) als Bestandteil einer besonderen Assoziation („Euphorbieto-Brachypodietum") ansehen.

Man faßt die Halbtrockenrasen und die über sie verstreuten Gebüsche gern mit dem volkstümlichen Namen „Dreische" zusammen (DEPPE 1912, S. 8). Für die mit dem auffälligen Wacholder bestandenen schlägt DEPPE (1931, S. 164) als besondere Bezeichnung „Wacholdertriften" vor. Sie sind nur als kärgliche Weide, besonders für Schafe, geeignet, oder stellenweise mit Obstbäumen bepflanzt worden.

Die oben erwähnten Gebüsche können stellenweise so dicht stehen, daß sie von fern einen waldähnlichen Eindruck vermitteln. Sie nehmen dann nicht nur physiognomisch eine Übergangsstellung ein, sondern sehr wahrscheinlich auch genetisch im Rahmen einer pflanzengesellschaftlichen Sukzession (TÜXEN 1928, S. 39).

b) Einfluß des Menschen

Wenn man allerdings die Bäume unter ihnen, vor allem die Hainbuchen, in der Form des Niederwaldbetriebes nutzt, d. h. in einem mehr oder weniger regelmäßigen Abstand (meist 20 Jahre) schlägt, kann sich dort natürlich kein Wald entwickeln, sondern es bleibt beim Gebüschstadium.

Hieran wird deutlich, wie sehr die Tätigkeit des Menschen auch das Aussehen der waldfreien Hangstrecken beeinflussen kann. Überhaupt geht das Vorhandensein solcher offenen Flächen nicht auf natürliche Ursachen, sondern darauf zurück, daß der Mensch an diesen Stellen den Wald vernichtete (TÜXEN 1928).

3. Natur- oder Kulturlandschaft?

Hier stellt sich die Frage, ob das Pflanzenkleid der Steilhänge meines Arbeitsgebietes überhaupt im wahrsten Sinne des Wortes ein natürliches ist.

Wir werden auch im weiteren Verlaufe unserer Untersuchungen

immer wieder feststellen, daß es in seinem heutigen Erscheinungsbild überall auf Einwirkungen des Menschen zurückgeht.

Dem trägt man auch Rechnung, indem man Pflanzengesellschaften wie die zuerst angeführten, nur in dem Sinne als natürlich bezeichnet, daß sie beim vollständigen Aufhören menschlichen Einflusses auf jetzt vorhandenen entsprechenden Standorten überall entstehen würden, vorausgesetzt, daß sich das Klima nicht ändere (TÜXEN und DIEMONT 1937, S. 84; FIRBAS 1949, S. 37 f.; SCHULTZE 1955, S. 42); und auch nur so ist die aus ihnen zusammengesetzte Landschaft als „natürlich" (PAFFEN 1953, S. 35) oder „naturbedingte" (SCHULTZE 1956, S. 71) anzusehen. Um diese Perspektive noch deutlicher werden zu lassen, spricht TÜXEN (1956, S. 5) von „potentieller natürlicher Vegetation".

Eine entsprechende Konstruktion der Pflanzenwelt für die nähere Umgebung Göttingens hat PREISING (1956) durchgeführt. Er zeigt, daß als natürliche Vegetation im oben angeführten Sinne für die Kalksteilhänge in jedem Falle Waldgesellschaften angesehen werden müssen.

Ich kann im Rahmen meiner Landschaftskunde solche Untersuchungen nicht anstellen, muß mich vielmehr mit dem gegenwärtigen Pflanzenkleid im „realen Naturraum" nach NIEMEIER (1956, S. 59), also so, wie es sich uns unter den Einwirkungen des Menschen heute darbietet, auseinandersetzen.

Ebensowenig kann ich dem Problem nachgehen, wie das Pflanzenkleid meines Arbeitsgebietes ohne jeden vorangegangenen Eingriff des Menschen aussehen würde (vgl. MÜLLER-WILLE 1942, S. 4 f.). Auch solch eine Konstruktion einer „theoretischen Naturlandschaft" kann nicht Aufgabe der modernen Landschaftskunde sein (PAFFEN 1953, S. 30 ff.).

Man darf das Pflanzenkleid der Kalksteilhänge in der Umgebung Göttingens also gar nicht mehr zur Naturlandschaft zählen; es ist bereits ein Teil der Kulturlandschaft.

Die Grundeinheiten der Kulturlandschaft

SCHMITHÜSEN (1948, S. 83) nennt die kleinsten Raumeinheiten der Kulturlandschaft „menschlich bedingte Ökotope". Da aber der Begriff „Ökotop" in bestimmter anderer Bedeutung festgelegt ist (vgl. S. 96 f.), möchte ich ihn hier nicht verwenden, sondern nur von „Grundeinheiten der Kulturlandschaft" sprechen.

1. Waldfreie Flächen

a) Geschichte

Die waldfreien Flächen entstanden dadurch, daß der Mensch an diesen Stellen den Wald vernichtete (vgl. S. 62). Er scheint es, wie MÜLLER-WILLE (1948, S. 99) annimmt, hier vor allem getan zu haben, um neues Weideland, besonders für Schafe, zu gewinnen: denn gegen Ende der Wüstungsperiode, also nach ABEL (1955, S. 8 ff. und S. 61) im ausgehenden 15. Jahrhundert, wurde durch Ausweiten des Ackerlandes im Gebiet der Leinetalung die damals übliche Waldweide immer mehr eingeengt. Man rodete nun also auch die steileren Gemarkungsteile.

Für die Gemarkung Bovenden, nördlich von Göttingen, kann BERNOTAT (1952, S. 77) solche verhältnismäßig späten Rodungen an für die Landwirtschaft ungünstigen Stellen belegen.

Es gibt aber auch Hinweise auf das Vernichten von Wäldern zu früheren Zeitpunkten.

So meint TECKLENBURG (1921, S. 8 und 13), daß der Baumbestand auf dem Hainberge bei Göttingen vernichtet worden sei, als Herzog Otto der Quade während einer Fehde mit Göttingen im Jahre 1387 dort Holz für den Bau einer Burg schlagen ließ (dazu WAGNER o. J., S. 32 und FAHLBUSCH 1952, S. 120). FRÜCHTENICHT (1926,

S. 28) bezweifelt allerdings, daß der Wald dadurch völlig beseitigt wurde. Der Schaden kann aber doch groß gewesen sein, denn im gleichen Jahre, nämlich 1387, erwarb die Stadt, wie FRÜCHTENICHT (1926, S. 18) anführt, den „Göttinger Wald", der östlich vom Hainberg liegt, von Herzog Otto, vielleicht um den erlittenen Verlust wieder auszugleichen.

Es genügen auch nach ELLENBERG (1954, S. 192) verstärkter Holzraubbau und Waldweide, um den Wald, der auf solchen Standorten nur eine geringe Widerstandskraft dagegen entwickelt, zu vernichten.

Stellenweise setzte die Waldvernichtung wohl sogar noch früher als bei dem eben erwähnten Beispiel ein.

Darauf gibt eine Urkunde aus dem Jahre 1155 einen Hinweis (WOLF 1799, Urkundenbuch S. 3). Ich verdanke ihre Kenntnis Herrn Rektor Dr. Osseforth aus Nörten-Hardenberg, dem ich deshalb sehr zu Dank verpflichtet bin. In der Urkunde bestätigt der Erzbischof von Mainz, daß der Wald auf dem langgestreckten, kalkigen Papenberg, 2 km nordöstlich von Nörten-Hardenberg (Karte 1), dem Kapitel zu Nörten gehört und jeder, der sich an ihm vergreift, mit schrecklichen Strafen rechnen muß. Man kann das als Hinweis auf einen besonders frühen Beginn von Holzraub deuten. Später war der Papenberg völlig baumlos und wurde erst ab 1875 (von Hardenbergscher Anteil) und 1905 (Anteil der Realgemeinde Nörten) wieder aufgeforstet (laut freundlicher Auskunft des Forstamtes der Landwirtschaftskammer in Northeim bzw. des Herrn Försters Krauße, Nörten, anhand des Betriebswerkes für die Realgemeindeforst von 1946).

Über den Zeitpunkt der Waldvernichtung herrschen auch andere, aber irrtümliche Auffassungen.

So ist die unter der Bevölkerung der Weperdörfer und auch von BURCHARD (1939, S. 14) vertretene Ansicht, daß die mittlere und südliche Weper erst unter napoleonischer Herrschaft abgeholzt worden sei, nicht richtig. Die kurhannoversche Landesaufnahme von 1764-86 vermerkt nämlich schon keine Waldflächen mehr in diesem Bereich, sondern nur offenes Gelände. Auch ein Stich von MERIAN (1654, S. 103), auf dem die Stadt Hardegsen dargestellt ist, zeigt am rechten Bildrand das Südende der Weper als kahlen Höhenzug. Und schließlich trägt auch auf dem ältesten bekannten Bild Hardegsens von J. Letzner vom Ende des 16. Jahrhunderts (abgebildet bei LECHTE 1954) die Weper nur vereinzelte Bäume in der Kammregion.

Äcker scheinen an den Kalksteilhängen in der Umgebung Göttingens (Böschungen steiler als 15°) nach der Waldvernichtung nur

sehr selten angelegt worden zu sein. Man wählte dann die Form stufenartig übereinander angeordneter Feldstreifen, zwischen denen sich steile „Hochraine" (MORTENSEN 1951, S. 341) bzw. „Stufenraine" (SCHARLAU 1956, S. 451) befanden.

MASUHR (1953) ist ihren Resten in der Umgebung Göttingens nachgegangen und fand, daß sie meistens bei 25° Hangneigung aussetzten, allerdings auch bis 35° zu beobachten seien.

Einige von ihnen waren für den Weinbau angelegt worden, so nördlich des Gasthauses „Rohns" am Hainberg bei Göttingen (TECKLENBURG 1921, S. 11) und am Südhang der Plesse bei Eddigehausen (SEIDENSTICKER 1896 I, S. 300). Man kann ihre besondere Verwendungsart daran erkennen, daß sie kürzer als die für Ackerbau vorgesehenen sind, nämlich nur wenige Dekameter lang (MASUHR 1953, S. 39).

Etwas häufiger trifft man Hochraine am flacheren unteren Stufenhang, so z. B. am Südostrand des Hainberges bei Göttingen, kartiert von MASUHR (1953, S. 38), am Nordrand des Gladeberges bei Hardegsen und am Nordrand der Weper bei Fredelsloh.

Später hat man die vereinzelten Versuche, an den steilen Hängen Ackerbau zu treiben, wieder aufgegeben.

Die Beweidung der Hänge wurde demgegenüber stärker betrieben, bis auch sie nachließ und man die kahlen Hänge aufzuforsten begann (darüber S. 86 ff.). Übrig blieben nur wenige Dreischflächen und dazu etwas Grünland.

Auf den heutigen amtlichen Flurkarten werden die Dreische eingeteilt in Hutungen = „Flächen geringer Ertragsfähigkeit, die nicht bestellt werden und nur eine gelegentliche Weidenutzung zulassen" (RÖSCH und KURANDT 1941, S. 14) und Unland = „Land, das durch keinerlei Nutzung einen Ertrag abwirft und das auch bei geordneter, verständiger Wirtschaftsweise nicht in Kultur genommen werden kann" (RÖSCH und KURANDT 1941, S. 92). Aber die Übergänge sind, wie man an Ort und Stelle beobachten kann, so fließend, daß eine Zusammenfassung unter dem Begriff „Dreische" zulässig erscheint.

b) Räumliche Anordnung

Grünland findet sich, jeweils - wenn auch nur auf kurzen Strecken - den ganzen Steilhang einnehmend, am Nordrand der Weper beim Hofe Glockenborn (Karte 2) und am Nordwesthang des Huhnsberges bei Oberscheden (Karte 3). Dazu kommen wenige Flächen in geringerer Ausdehnung.

Alle größeren Grünlandflächen liegen an schattseitigen Steilhängen, und ebenso auch die kleineren mit Ausnahme einiger weniger, die dann aber untere Stufenhänge einnehmen.

Grünland ist also im allgemeinen auf den Physiotop „schattseitige Steilhänge" beschränkt.

Dreisch dagegen kommt sowohl auf sonnseitigen, als auch auf schattseitigen Steilhängen vor (siehe die Karten 2, 3, 4 und 5). Allerdings liegt der Schwerpunkt seiner Verbreitung auf sonnseitigen Hängen.

Betrachten wir nun die räumliche Verteilung des Dreisches genauer, und zwar am Westrand der Weper (Karte 2).

Von der Nordwestspitze der Weper an ist der Steilhang auf einer Strecke von 1,5 km mit Dreisch bedeckt (Bild 1). Man könnte das Noch-Vorhandensein dieser Dreischfläche auf natürliche Ursachen zurückführen. Und tatsächlich ist - wie schon ausgeführt wurde (S. 8 f.) - dieser Frontstufenhang sehr flachgründig bis steinig und trocknet leicht aus; zwei Bedingungen, die einen Trockenrasen mit Gebüschen durchaus rechtfertigen können. Aber das Entscheidende ist doch in diesem Falle etwas anderes, denn man sieht das Ödland abrupt im Gebiete des Tönniesberges enden. Hier steht auf dem völlig gleichartig sich fortsetzenden Hang Wald. Er ist ein Teil der auf der Hochfläche anschließenden Genossenschaftsforst von Oldenrode, während die Dreischfläche nördlich davon der staatlichen Klosterfondsverwaltung gehört und in der Gemarkung Fredelsloh liegt.

Südlich des Tönniesberges endet das Waldstück an einer halbkreisförmigen Einbuchtung des Steilhanges (Bild 2). Sie ist wieder von Dreisch bedeckt, und nur im Norden sieht man die Reste einer 1955 von dem bäuerlichen Besitzer dieser Fläche versuchten Aufforstung mit Kiefern. Wir befinden uns hier in der Gemarkung Nienhagen.

Die Abgrenzung der Dreischflächen richtet sich in diesem Beispiel also nicht nach physiogeographischen Gegebenheiten, sondern hier sind Gemarkungsgrenzen die Linien, welche die verschiedenen Nutzungsflächen voneinander trennen (Karte 2a). Ähnliche Auswirkungen von Gemarkungsgrenzen stellte MORTENSEN (1923, S. 333) fest, als er der Ursache der scheinbar regellosen Lage von Waldstükken im Samland nachging.

Wenn man aber Gemarkungen als kleinste Teilstücke kulturlandschaftlicher Einheiten wählt (HUTTENLOCHER 1949, S. 9), besteht die Gefahr, daß landschaftlich Zusammengehöriges zerschnitten wird, nur weil der Verlauf einer Gemeindegrenze das verlangt (vgl. SCHMITHÜSEN 1951, S. 88).

Bei dem Versuch, Wirtschaftsräume voneinander abzugrenzen, ist dagegen der Gebrauch von Gemarkungsgrenzen als Trennlinien eher berechtigt, denn die Gemeinde ist als „kleinste von der Statistik aufgearbeitete Einheit" als Gliederungselement gut verwendbar (MEYNEN 1957, S. 277). Wenn man aber vom Landschaftsbilde ausgeht, so sollte man physiognomische Grenzen über „statistische" setzen und diese nur dann heranziehen, wenn sie wirklich als Landschaftsgrenze sichtbar werden.

Nun werden aber nicht alle Dreischflächen der Kalksteilhänge von Gemarkungsgrenzen eingerahmt. Eines jedoch hebt sie jeweils deutlich vom benachbarten Gebiet ab. Sie sind mit wenigen Ausnahmen Flächen, die Privatbesitzern gehören, während die Umgebung meist Besitz des Staates oder von Körperschaften ist.

Eine Ausnahme ist die bereits auf S. 66 erwähnte Dreischfläche am Nordende der Weper bei Fredelsloh (Karte 2). Sie gehört der staatlichen Klosterfondsverwaltung.

Übrigens befinden sich auch alle Grünlandflächen in privatem Besitz.

Für die räumliche Anordnung der Dreisch- und Grünlandvorkommen sind also die Besitzverhältnisse von größter Bedeutung.

2. Besitzverhältnisse

Innerhalb eines Physiotops kann man also eine verschiedene Bodenbedeckung antreffen, wenn der Besitzer des eines Physiotopteils eine andere Nutzungsart gewählt hat als der des anderen (natürlich im Rahmen der durch den Physiotop gegebenen Möglichkeiten).

In unseren bisherigen Beispielen waren es Besitzparzellen, die sich durch verschiedene Nutzungsarten deutlich im Landschaftsbild widerspiegeln. Ich möchte nun aber nicht eine einzelne Besitzparzelle als landschaftskundliche Grundeinheit auffassen, sondern, ähnlich wie bei den Physiotopen, Flächen, welche sich - in diesem Falle besitzmäßig - gleichen, zu einer Einheit zusammenfassen. Man könnte sie dementsprechend „Possessiotope" nennen.

Ich habe solche Flächen gleichen Besitztyps, die sich auf den Kalksteilhängen finden, in den Karten 2a, 3a, 4a und 5a abgebildet. Im folgenden werde ich sie kurz kennzeichnen.

a) Privatbesitz

Wenn es sich hierbei um Wald handelt, wollen wir unterscheiden zwischen Gutsbesitz und anderem privaten Besitz.

Die meist größeren Gutsforsten werden zum Teil von eigenen Förstern betreut. Gemeinsam ist bei beiden die volle Verfügungsgewalt

der einzelnen Besitzer über ihren Wald. Freiwillig können sich die einzelnen Eigentümer der Aufsicht durch das Forstamt Northeim der Landwirtschaftskammer Hannover unterstellen. Das haben auch die meisten von ihnen, Bauern wie Gutsbesitzer, getan.

b) **Waldgenossenschaftsbesitz**

Eine Waldgenossenschaft wird von bestimmten Mitgliedern, die zur Realgemeinde eines Dorfes gehören, getragen. Ihnen gehören keine besonderen Waldstücke, sondern nur ideelle Anteile am Walde, der also ein gemeinschaftliches Eigentum darstellt. Ein ideeller Anteil ist auch ein Maßstab für die Verteilung irgendeines Gewinnes aus dem Walde. Eine solche Waldgenossenschaft kann daher eine Eigentumsgenossenschaft genannt werden (MASCHER 1954, S. 99).

Die Waldgenossenschaften und Genossenschaftswälder in der Umgebung Göttingens wurden in ihrer heutigen Rechtsform durch Ablösung alter Nutzungsrechte in der Staatsforst oder in Gutsforsten (z. B. der gräflich Adelebsen'schen) nach dem königl. hann. Forstgesetz von 1859 (EBHARDT 1864, S. 294 ff.) gebildet (in meinen Karten „jüngerer Waldgenossenschaftsbesitz") oder als bereits vorhandener Gemeinschaftswald neu eingerichtet. Solche Gemeinschaftswälder oder „Interessentenforsten" waren ein Teil der ehemaligen Allmende, und daher schlägt SEIDENSTICKER (1853, S. 66) vor, sie besser „Gemeine Holzungen" zu nennen. In beiden Fällen wurden die Flächen nicht an die einzelnen „Forstgenossen" aufgeteilt, sondern verblieben geschlossen in gemeinschaftlicher Bewirtschaftung (MASCHER 1954, S. 139), und zwar an den Kalksteilhängen bis heute. Im Raume Göttingen hat also mit der zweifellos im 19. Jahrhundert zu verzeichnenden Auflösung des Realdorfes nicht „jede genossenschaftliche Bindung" aufgehört, wie MÜLLER-WILLE (1948, S. 100) angibt.

Die Verwaltung und Betriebsführung der Forstgenossenschaften in der Umgebung Göttingens obliegt nach dem bereits erwähnten hannoverschen Gesetz von 1859 den staatlichen Forstbehörden. Darin hat sich bis heute nichts geändert. Bevor aber die Wirtschafts- und Betriebspläne von der staatlichen Forstbehörde aufgestellt werden, sollen die Ansichten und Wünsche der Forsteigentümer gehört und nach Möglichkeit berücksichtigt werden. Über das gewonnene Holz kann die Genossenschaft völlig frei verfügen, und auch die Forstrechnungsführung obliegt ihr. Die erforderlichen Arbeiten müssen von den Eigentümern ausgeführt werden; auch sind sie für den Forstschutz verantwortlich und können dazu besondere Forstaufseher anstellen. An Gebühren ist für die staatliche Forstaufsicht kaum etwas zu entrichten.

Man erkennt daraus, daß dieses Gesetz, das übrigens auf eigenen Wunsch der Landgemeinden und Waldgenossenschaften geschaffen wurde, dem Ziele diente, auch die nicht-staatliche Waldwirtschaft gesunden zu lassen und zu fördern und damit den Wohlstand im Lande zu heben.

c) Gemeindebesitz

Wenn es sich dabei um Wälder handelt, so unterscheiden sich diese in besitzrechtlicher Hinsicht von Genossenschaftsforsten. Es gibt hier nämlich keine Anteile von irgendwelchen Genossenschaftsmitgliedern, sondern diese Wälder sind Gemeindevermögen. Sie unterstehen aber auch der Aufsicht staatlicher Forstbehörden. Allerdings haben die größeren Gemeinden in der Umgebung Göttingens, nämlich Flecken und Städte, eigene Förstereien.

d) Staatsbesitz

Hierbei handelt es sich fast ausschließlich um Staatsforsten. Eine Ausnahme macht nur die bereits auf S. 66 f. erwähnte Dreischfläche im Norden der Weper (Karte 2a). Sie untersteht dem Forstamt der staatlichen Klosterfondsverwaltung in Göttingen.

3. Alter Laubhochwald

Ich möchte darunter die von der Buche beherrschten Wälder verstehen, die auf Seite 57 bereits beschrieben wurden. Es gibt in ihnen wohl feinere Unterschiede dadurch, daß die Bäume von Distrikt zu Distrikt oder von Abteilung zu Abteilung ein verschiedenes Alter haben oder wertmäßig nicht gleich sind, aber das ist für unsere Untersuchung nicht entscheidend. Für uns ist es wichtig, daß es sich, forstlich ausgedrückt, um „alten Waldboden" handelt (siehe hier vor allem REDDERSEN 1935, Karte).

a) Räumliche Anordnung

Solche älteren Wälder finden sich auf dem Lindenberg bei Lödingsen (Karte 2), auf langen Strecken des West- und Südrandes der Dransfelder Hochfläche (Karte 3), an den Rändern des Göttinger- und des Pleßwaldes (Karte 4) und auf dem Mittel- und Südteil des Wieters (Karte 5). Nun wollen wir uns einige etwas genauer ansehen.

Das nur wenig unterbrochene lange Band älterer Wälder, das den Westrand der Dransfelder Hochfläche bedeckt, beginnt im Norden mit der Gutsforst Wellersen. Hier herrschen alte Buchen vor. Nach Angaben aus dem Forstamt der Landwirtschaftskammer in Northeim sind sie bis über 120 Jahre alt. Nadelholz trifft man nur

stellenweise als schmale randliche Säume und auf einigen Bastionen. Hier sind es niedrige Kiefern und Schwarzkiefern, die man des flachgründigen Bodens wegen angepflanzt hat, und dazu Gebüsche als Reste ehemaliger Dreischvegetation.

Ein ähnliches Bild bieten auch die übrigen älteren Wälder am Westrand der Dransfelder Hochfläche (Karte 3 und Bild 5), allerdings sind immer wieder Spuren ehemaligen Mittelwaldbetriebes, in erster Linie Stockausschläge, anzutreffen, besonders deutlich am Springberg bei Oberscheden und im südlich davon gelegenen Forstort Karntal.

Es handelt sich bei jenen Wäldern, wie die Karte 3a zeigt, fast ausschließlich um Forsten von Waldgenossenschaften: vor allem von denen in Oberscheden und Lippoldshausen. Ausnahmen hiervon bilden nur ein kurzer Streifen am Hang des Hengelsberges, der zum Dransfelder Stadtwald gehört, und kurze Steilhangstrecken am Hunger- und Sauenberg, die zum „Revier Jühnde", einer Gutsforst, zählen.

Am Südrand trifft man im Bereich der Gemarkung Hedemünden zum Teil andere Waldbilder an (vgl. Karte 3). Auf sie soll später eingegangen werden (S. 81). Dieses abweichende Aussehen des Waldes ist nicht expositionsbedingt, denn es hört sofort auf, wenn man im Osten die Gemarkung Hedemünden verläßt und die sich anschließenden auf gleichexponierten Hängen wachsenden Wälder betritt.

Sie sind ein Teil der privaten von Berlepsch'en Forst. Hier hat man wieder das vom Westrand der Dransfelder Hochfläche „gewohnte" Bild alter Laubholzbestände, in denen die Buche vorherrscht, vor sich. Diese erreicht nach Angaben, die mich Herr Revierförster Filusch in der von Berlepschen Försterei dankenswerterweise einsehen ließ, am Hessenberg ein Alter von 160 Jahren. Zwar wächst weiter im Osten am unteren Stufenhang 40- bis 60jähriges Stangenholz heran, aber die alten Buchenschöpfe, die gerade auf den trockensten und steinigsten Partien der Hänge wachsen, zeigen an, daß es sich insgesamt um alte Waldflächen handelt.

Der steile Nordrand des Pleßwaldes (Karte 4) trägt Forsten, die durchweg ein einheitliches Bild bieten. Sie sind schon für das Ende des 16. Jahrhunderts belegt und befinden sich seit altersher immer in der Hand eines Besitzers (SCHMIDT-BUCHERER 1954, S. 66 und Karte). Von den Herren von Plesse gelangten sie 1571 in Staatsbesitz und werden heute vom Forstamt Bovenden betreut (Karte 4a).

Nur ganz im Westen gehört zwar ein kleines Areal der Waldgenossenschaft Bovenden, aber es wurde erst im 19. Jahrhundert beim Ablösen von Hute- und Brennholzberechtigungen (SCHMIDT-BU-

CHERER 1954, S. 67) aus dem Komplex ehemals Plessischer Wälder herausgelöst, die heute die „Staatsforst Bovenden" ausmachen.

Ein im allgemeinen einheitliches Waldbild tritt uns auch an den steilen Hängen im Bereich des Göttinger Waldes entgegen (Karte 4). Laubholzhochwald, in dem Buchen vorherrschen, ist die Regel. Nicht nur REDDERSEN (1935, Karte), sondern auch SCHMIDT-BUCHERER (1954, Karte), FRUCHTENICHT (1926, S. 7) u. a. weisen ihn als „älteren Wald" aus.

Die Einheitlichkeit des Waldbildes überrascht um so mehr, als man hier ziemlich abwechslungsreiche Besitzverhältnisse vorfindet (Karte 4a). Es handelt sich um Teile der Stadtforst Göttingen, der Staatsforst (Forstamt Radolfshausen), der Gutsforst Waake und der Forsten der Waldgenossenschaften Waake, Mackenrode, Groß Lengden, Klein Lengden und im Bereich des Westerberges noch Diemarden und Geismar.

Ist es nun wirklich erstaunlich, daß bei diesen unterschiedlichen Besitzverhältnissen ein einheitliches Waldbild vorherrscht? Vergleicht man die Besitztypen mit denen, die bisher bei älteren Wäldern gefunden wurden, so stellt man fest, daß es sich um die gleichen handelt, nämlich Gutsforstgebiet, Waldgenossenschaftsbesitz, Gemeindewaldgebiet und Staatsforstgebiet. Weil hier nur diese Besitztypen vorkommen, ergibt sich trotz ihrer bunten Mischung ein einheitliches Waldbild.

Diese Feststellung wird dadurch bestätigt, daß man dort, wo man randlich einen anderen Besitztyp, nämlich kleinen Privatbesitz, antrifft, Grünland vorfindet.

Das letzte Gebiet älterer Wälder, das noch erwähnt werden muß, befindet sich im Südteil des Wieters bei Northeim (Karte 5). Es handelt sich um Teile der Stadtforst Northeim und der Genossenschaftsforst Sudheim (Karte 5a).

Hier zeigen, wie auch anderswo (vgl. S. 70), verhältnismäßig viele Stockausschläge an, daß ein ehemaliger Nieder- oder Mittelwald in Hochwald überführt wurde. Der ist jetzt schon so weit gediehen, daß man an vielen Stellen bereits kräftigen Jungwuchs unter den „durchgewachsenen" Stockausschlagsbuchen findet.

Im Sudheimer Gebiet weist der hohe Anteil an Hainbuchen unter den Stockausschlägen und das Vorkommen älterer Buchen und Eichen in Einzelstämmen auf ehemaligen Mittelwaldbetrieb hin. Er wird vom Betriebswerk über den Genossenschaftswald Sudheim von 1950 bestätigt.

Auch der Wald auf den steilen Hängen der Alten Burg bei Bühle

(ebenfalls Karte 5) ist ehemaliger Mittelwald (siehe Betriebswerk über den Genossenschaftswald Bühle von 1950).

b) Geschichte

Solche Mittel- und Niederwaldreste sind auch sonst in den heutigen Hochwäldern auf den Kalksteilhängen zu finden. Das deutet auf eine Entwicklung vom ehemals weit verbreiteten Mittel- oder Niederwaldbetrieb zum Hochwald hin.

Ein Beispiel für diese Entwicklung ist die Geschichte des eigentlichen Göttinger Waldes, nämlich des Teiles der Stadtforst Göttingen, der östlich des Kerstlingeröder Feldes liegt (Karte 4a).

BURCKHARDT (1864, S. 88) bezeugt für diesen Wald noch Mittelwaldbetrieb. Dann setzte sich aber der weit ertragreichere Hochwaldbetrieb durch, und zwar aufgrund eines ersten Forstbetriebsplans des Forstrates Wallmann von 1859 (EXKURSIONSFÜHRER o. J.). Eine wichtige Voraussetzung dafür stellte die Ablösung von vielen Brennholzberechtigungen durch Ankauf seitens der Stadt dar (FRÜCHTENICHT 1926, S. 20). Die Umwandlung vollzog sich aber nur sehr langsam. So zeigte 1920 noch ungefähr die Hälfte dieses Teiles der Stadtforst Mittelwaldcharakter.

Erst den energischen Bemühungen des Oberförsters Früchtenicht (1920-45 im Amt) gelang es, das Waldbild entscheidend zu verbessern. Sein Fernziel, ein Plenterwald, wurde noch nicht durchweg erreicht, aber es entstand doch allmählich ein vorbildlicher Hochwald (EXKURSIONSFÜHRER o. J.).

Die Entwicklung vom Mittelwaldbetrieb zum Hochwaldbetrieb ist aber in der Umgebung Göttingens nicht überall gleichzeitig und wohl auch nicht mit gleicher Intensität vor sich gegangen. So fällt es auf, daß in den alten Staatsforsten und Gutsforsten im allgemeinen keine Reste ehemaliger Mittelwaldwirtschaft zu finden sind.

In der Tat bemühten sich manche Grundherren schon sehr frühzeitig darum, ihre Wälder zu pflegen und der damals weit verbreiteten Verwahrlosung Einhalt zu gebieten. So kommen die Gebrüder von Boventen am 14. März 1442 überein, die Emme, ihren Waldbesitz südlich ihres Wohnsitzes Jühnde, in zielbewußte Hege zu nehmen (WAGNER 1915, S. 61 f.). Zu diesem Zwecke wollen sie Waldförster einstellen, die den Holzeinschlag überwachen sollen. WAGNER (1915, S. 62) meint, daß die Gebrüder Boventen nicht die einzigen Grundherren der Göttinger Gegend gewesen seien, die bestimmte Maßnahmen zum Schutze ihrer Wälder ergriffen; er denkt dabei besonders an die Herren von Plesse (vgl. S. 70). Auch die Herren von Adelebsen

haben sich bereits 1543 in einer Gerichtsordnung um Schutz und Pflege ihrer Wälder bemüht (EBEL 1954, S. 33).

Bis sich aber ein reiner Hochwaldbetrieb in solchen privaten Forsten durchsetzte, bedurfte es noch mancher Anregungen und Empfehlungen, wie z. B. der von HAUSMANN (1826, S. 127): und das geschah z. B. im Falle Adelebsen (nach Angaben im Forstbetriebswerk von 1954) erst ungefähr ab 1840.

Mit der Überführung von Mittelwald in Hochwald begannen anscheinend die staatlichen Forstbehörden, und zwar im benachbarten Solling nach SEIDENSTICKER (1896 II, S. 466 f.) bereits im 18. Jahrhundert. Ferner weist auch FRÜCHTENICHT (1926, S. 16) darauf hin, daß die auf S. 72 geschilderte Umwandlung des Göttinger Waldes in einen Hochwald erst erfolgte, als in den umliegenden Staatsforsten schon längst das Beispiel dafür gegeben worden war.

In anderen Stadtforsten folgte man diesem Beispiel noch später als im Göttinger Wald. So geht aus Aufzeichnungen im Stadtforstamt Northeim hervor, daß der Mittel- und Niederwald auf dem Wieter erst ab 1880 in Hochwald überführt wurde.

Noch später scheint man in einigen Genossenschaftsforsten von der Mittelwaldwirtschaft abgegangen zu sein.

4. Mittel- und Niederwald

Unter diesem Begriff möchte ich Wälder zusammenfassen, bei denen Mittel- oder Niederwaldwirtschaft erst jetzt abklingt, ja z. T. noch im Gange ist, wie am Nordoststrand der Weper beim „Himmelreich" (Karte 2). Vom Aussehen eines Hochwaldes sind diese Gehölze meist noch weit entfernt (Bild 6). Die Bäume, unter denen oft die Hainbuche vorherrscht (vgl. S. 59 f.), stammen meist aus Stockausschlägen; stellenweise hat man Nadelbäume dazwischengepflanzt.

Es sind durchweg verhältnismäßig kleine Flächen, die sich fast ausschließlich im Besitze privater, meist bäuerlicher Eigentümer befinden. Unterschiede im forstlichen Zustand lassen sich zu einem großen Teil auf verschieden starke Initiative der Besitzer zurückführen. Daneben spielt aber auch die Größe des betreffenden Waldstücks und ihr Anteil an der gesamten Besitzfläche des Eigentümers eine Rolle. MANTEL (1941, S. 25) hat allgemein festgestellt, daß mit der absoluten und anteilmäßigen Größe eines Bauernwaldes auch seine Leistung wächst und sein Zustand besser ist. In der Umgebung Göttingens hat der Wald jeweils nur einen geringen Anteil an der gesamten Landbesitzfläche. Daher also der oft unbefriedigende Zustand.

Außerdem fehlen den Besitzern eigene forstliche Fachkräfte. Die

einzelnen Eigentümer können sich allerdings der Aufsicht durch das Forstamt Northeim der Landwirtschaftskammer Hannover unterstellen. Das haben auch die meisten von ihnen, Bauern wie Gutsbesitzer, getan.

Viele Besitzer kleinerer Privatwaldstücke im Raume der Weper und südlich von Hardegsen sind, um den Aufbau und die Pflege ihrer Wälder zu verbessern, noch einen Schritt weitergegangen und Mitglieder des „Forstverbandes Ertinghausen" geworden.

Dieser Forstverband wurde als Interessentenvereinigung zunächst ohne vertragliche Bindung etwa 1910 von einem ehemaligen Haumeister aus Ertinghausen ins Leben gerufen (MASCHER 1954, S. 62). Jener Mann überzeugte die Bauern davon, daß es sehr nützlich wäre, seine bei der Arbeit in der Staatsforst gesammelte Erfahrung ihren kleinen Waldparzellen dienstbar zu machen, indem er die forsttechnische Betreuung übernehme. Im Jahre 1938 gab sich die freie Interessentenvereinigung den Namen „Beförsterungsverband Ertinghausen" (nach dem Zweiten Weltkrieg in „Forstverband Ertinghausen" umgewandelt) und eine Satzung, deren § 2 über die Ziele folgendes aussagt: „Der Verband bezweckt die Einrichtung und Durchführung einer gemeinschaftlichen forstmäßigen Bewirtschaftung des Privatwaldes und damit verbunden die Ertragssteigerung des privaten Kleinwaldes, sowie die gemeinschaftliche Beschützung der forstwirtschaftlich genutzten Grundfläche. Die Eigentums- und Besitzverhältnisse der Mitglieder des Verbandes bleiben unberührt" (mir wurde die Einsicht in die Satzung freundlicherweise vom Forstamt der Landwirtschaftskammer in Northeim gestattet). In der Einleitung zur Satzung wird noch als weiterer Zweck des Verbandes die Einstellung eines Forstwarts angeführt. Die Wahl fiel natürlicherweise auf den „Vater" des Zusammenschlusses, Herrn Paulmann aus Ertinghausen. Forsttechnisch wurde er laut § 5 dem zuständigen Forstamt der Landesbauernschaft (jetzt Landwirtschaftskammer) unterstellt; in personeller Hinsicht wurde er Angestellter des Beförsterungsverbandes.

Der Forstverband Ertinghausen ist eine sehr späte Verwirklichung des Preußischen Gesetzes betreffend Schutzwaldungen und Waldgenossenschaften vom 6. Juli 1875 und überhaupt der einzige Forstverband dieser Art in Südniedersachsen. Diese Merkwürdigkeiten erklärt von MEDING (1954, S. 69) so, daß der geringe Anteil kleinparzellierten Privatwaldes an der Gesamtfläche hier das Bedürfnis zu forstlichen Zusammenschlüssen gegenüber den ganz anders gelagerten Verhältnissen in Nordniedersachsen nicht wach werden ließ.

Zum Forstverband Ertinghausen gehören Besitzer von Privatwaldungen in den Gemeinden Asche, Blankenhagen, Ertinghausen, Ellierode, Hardegsen, Hettensen, Hevensen, Lichtenborn, Lutterhau-

sen, Moringen, Oldenrode, Schlarpe, Trögen und Volpriehausen.

Insgesamtgesehen ist auf den rund 300 ha umfassenden Waldflächen des Forstverbandes Ertinghausen erfolgreiche Arbeit geleistet worden (von MEDING 1954, S. 69 und MASCHER 1954, S. 62); aber das bezieht sich wohl mehr auf den Anteil auf Sandsteinböden. Auf Kalk bestätigt das Waldbild nach meinen Beobachtungen die Feststellung MASCHERs (1954, S. 13), daß auch heute noch ganz allgemein der „kleine Privatwald" in seinen Leistungen hinter denen der größeren Waldbesitzer zurücksteht.

Erstaunlich ist es, daß man an den Hängen des Feldbornberges bei Nikolausberg streckenweise Gehölze mit Mittelwaldcharakter vorfindet, die einer Waldgenossenschaft gehören (Karten 4 und 4a); denn im allgemeinen trafen wir doch auf Waldgenossenschaftsflächen Hochwälder an (vgl. S. 71). Aber die Wälder am Feldbornberg wurden den Bauern von Nikolausberg erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts als Ablösung ihrer Berechtigungen in der Pleßforst überwiesen (nach dem Betriebswerk der Genossenschaftsforst Nikolausberg von 1947); und erst nach dem letzten Kriege begannen die Mitglieder der Waldgenossenschaft den Mittelwald in Hochwald zu überführen.

Auch der Mittelwald am Südende des Hopfenberges bei Lödingsen (Karte 2) steht auf „jüngerem Waldgenossenschaftsbesitz" (vgl. S. 84).

Nun kann auch eine Übersicht über die Verteilung der Mittel- und Niederwaldreste auf die Besitztypen zusammengestellt werden:

Vorkommen von Mittelwaldresten	Besitztyp
selten	Staatsforstgebiet Gutsforstgebiet
stellenweise	Waldgenossenschaftsbesitz Gemeinde- (meist Stadt-) waldgebiet
häufig	kleiner Privatbesitz

5. Aufforstungswald

Mit dieser Bezeichnung möchte ich Wälder belegen, die durch ihr Aussehen verraten, daß sie erst in jüngerer Zeit durch das Aufforsten einst kahler Hänge entstanden sind.

Typisch dafür ist der Wald am Südwestende der Weper bei Hardegsen (Karte 2). Unter einem Schirm hoher, bis 70 Jahre alter Kiefern oder auch Schwarzkiefern stehen junge Buchen. Es entsteht der Eindruck, als wolle man hier einen Mischwald aus Nadel- und Laubholz heranziehen. Das Ziel der Aufforstung ist aber ein Buchenwald mit nur geringem Anteil anderer Hölzer. Das entspricht dem von Natur zu erwartenden Waldbild auf solchen Hängen (vgl. S. 57). Die Kiefern sind nur als Vorwald, der später verschwinden soll, gedacht; denn die Buchen wachsen erfahrungsgemäß unter solch einem Schirm älterer Bäume besser heran (siehe z. B. NACHTIGALL 1935, S. 352 ff.).

a) Räumliche Anordnung und Beispiele für die Entstehung

Dieser „typische Aufforstungswald" endet im Norden am Balos bei Üssinghausen (Karte 2) mit klarer Grenze. Es schließt sich eine Fläche an, auf der man zwar auch Kiefern vorfindet, aber sie sind noch nicht einmal 30 Jahre alt, und zwischen ihnen stehen noch immer die charakteristischen Gebüsche der Dreischvegetation, dazu etwa 30jährige Weißerlen, die auch als ein „Voranbau" gedacht waren, der sich aber im allgemeinen nicht bewährt hat (siehe z. B. FRÜCHTENICHT 1926, S. 33 ff.). Wir haben es hier also mit einem Aufforstungswald im Anfangsstadium zu tun.

Erstaunlich ist es nun, daß die erwähnten Aufforstungswälder, die am Westhang der Weper zwischen Nienhagen und Hardegsen liegen, Staatsforstgebiet sind (siehe Karte 2a). Die Staatsforsten, die wir vorher kennenlernten, waren durchweg alte Hochwälder.

Es handelt sich bei unserm Beispiel um Flächen, die erst in jüngerer Zeit der staatlichen Forstverwaltung unterstellt wurden; vorher gehörten sie als Schafweideland zu Staatsdomänen, im Süden zu Leisenrode, im Norden zu Üssinghausen.

Das Vorwerk Leisenrode wurde im Jahre 1882 wegen Unrentabilität aufgelöst, denn seine Ackerfläche lag zum größten Teil auf dem unfruchtbaren Mittleren Buntsandstein (REDDERSEN 1934, S. 124). Ab 1886 sorgte dann die staatliche Forstverwaltung, der die Flächen zugeteilt worden waren, für deren Aufforstung, und es entstand der eingangs erwähnte Wald.

Wie schwer es war, ihn aufzuziehen, konnte ich Aufzeichnungen, die mich Herr Revierförster Koch in Leisenrode dankenswerterweise einsehen ließ, entnehmen. Auf dem größten Teil der Fläche wurden Waldkiefern ausgesät. Durch erstickenden Graswuchs und Engerlingfraß traten jedoch Schäden auf, die durch spätere Anpflanzungen

nachgebessert werden mußten. Im Südwesten bevorzugte man Schwarzkiefern und hat mit ihnen bessere Erfahrungen gemacht. Auch Weißerlen wurden zur Erstaufforstung verwandt. 1910 konnte man die ersten Buchen unterbauen. Aber auch da gab es viele Ausfälle, z. B. durch Mäusefraß. Auch hat man nicht dicht genug angesetzt, so daß bis heute noch kein Kronenschluß erreicht wird. So wuchern immer noch an lichteren Stellen die Charaktergebüsche der Dreischvegetation empor: sie behindern das Wachstum der jungen Buchen oder sind den erforderlichen Nach- und Neupflanzungen bis heute sehr im Wege.

Die Hänge vom Balos an bis kurz vor die Landstraße von Espol nach Nienhagen gehörten zur Domäne Üssinghausen, und zwar nach BURCHARD (1939, S. 3) noch bis 1931. Allerdings wurden sie laut freundlicher Mitteilung des jetzigen Domänenpächters, Herrn Bredenschey, schon vorher immer weniger beweidet. Daher hatte sich am unteren Stufenhang ein dichtes Gebüsch aus Weißdorn, Schlehen u. a. ausgebreitet, vermischt mit heute rund 50jährigen Weißerlen im südlichen Teil und ebenso alten Kiefern im nördlichen Teil, die anscheinend aus älteren Anpflanzungen stammen.

Die Forstverwaltung hat, nachdem man ihr die Hänge unterstellt hatte, 1934 weitere Flächen mit Kiefern und Weißerlen besetzt. Alles in allem ergibt sich das bereits auf S. 75 f. geschilderte Bild eines noch sehr im Aufbau befindlichen Waldes, der zwar am unteren Stufenhang gut vorankommt, am sehr flachgründigen Oberhang aber kümmerlicher ausgebildet ist und zunächst meist noch dem vorherrschenden Halbtrockenrasen mit Gebüsch die Herrschaft lassen muß.

Wegen des vom „normalen" Bild der Staatsforsten auf den Kalksteilhängen so sehr abweichenden Aussehens möchte ich diese Staatsforstflächen jüngeren Datums auf der Besitztypenkarte 2a mit einer besonderen Signatur versehen.

Es gibt aber auch Wälder, denen man es jetzt kaum noch ansehen kann, daß sie durch das Aufforsten ehemals kahler Hänge entstanden sind, denn sie gleichen fast den alten Buchenhochwäldern. Nur stellenweise findet man noch die typischen Bäume des „Voranbaues", ansonsten konnten diese bereits geräumt werden und den inzwischen herangewachsenen Dauerkulturen Platz machen. Es muß sich hierbei natürlich um besonders frühe Aufforstungen handeln.

Ein Beispiel dafür bietet der Wald auf den steilen Westhängen des Hainberges bei Göttingen (Karte 4). Dieser Berg muß, wie sein Name aussagt, einst bewaldet gewesen sein. Ob er dann schlagartig im Jahre 1387 seines Waldkleides beraubt wurde (vgl. S. 63 f.) oder ob er

allmählich, wie FRÜCHTENICHT (1926, S. 28) annimmt, durch zu starke Brennholzentnahme und Überweidung kahl wurde, sei dahingestellt: jedenfalls wird er auf älteren Bildern oder Karten, wie der bei FAHLBUSCH (1952) veröffentlichten von Seutter aus dem Jahre 1737, unbewaldet dargestellt.

Die Göttinger Bürger nutzten den kahlen Hainberg jahrhundertelang als Hutung: stellenweise sogar als Ackerland (WAGEMANN 1826, S. 154), wie man älteren Karten, z. B. der oben erwähnten, und dem bereits auf S. 65 angeführten Vorkommen von Stufenrainen entnehmen kann. Außerdem legte man Steinbrüche an.

Hier wieder einen Wald aufzuziehen, lag durchaus nicht im Sinne der Bürger Göttingens, und es gab zunächst nur bescheidene Versuche, stellenweise Bäume zu pflanzen (darüber TECKLENBURG 1921, S. 14 f.).

Der erste, der das Grundhindernis jeglicher Aufforstungsbemühungen, nämlich den Viehverbiß an den jungen Bäumen, beseitigte, war der Maurermeister Rohns. Er verbannte von einem Ödlandkomplex von 30 Morgen, den er 1825 am Westrand des Berges von der Stadt erworben hatte, das Weidevieh, indem er die auf seinem Grundstück ruhende Weideberechtigung ablöste (AHLBRECHT 1935, S. 19). Dadurch konnte er seine Bäumchen (vor allem Birken und Akazien) sehr dicht pflanzen. Von 1828 bis 1830 richtete er seinen „Volksgarten" ein, baute Wege und Terrassen und ein Gasthaus, das unter dem Namen „Rohns" bis heute ein Ausflugslokal geblieben ist.

Entscheidend für die Aufforstung des Hainberges war der Amtsantritt von Oberbürgermeister Merkel im Jahre 1870. Dieser Mann nahm sich nämlich mit besonderer Energie dieser Aufgabe an. Ihm kamen Erkenntnisse von Forstmännern zu Hilfe, die gerade damals mit Versuchen ähnlicher Art begannen (vgl. WALLMANN 1881). Merkel lernte aber auch aus all den bisherigen mißratenen und geglückten Pflanzversuchen auf dem Hainberg selbst.

Uns interessiert es vor allem, wie Merkel mit den Steilhängen verfuhr. Auf den schattseitigen Hängen waren nämlich die Anpflanzungen verhältnismäßig leicht durchzuführen, während sich an den sonnseitigen erhebliche Schwierigkeiten ergaben, die in der Beschaffenheit dieses Physiotops liegen, nämlich in seiner Flachgründigkeit und seiner Trockenheit. Ich entnehme die folgenden Angaben dem entsprechenden Bericht MERKELs (1897, S. 91 ff.). Merkel wollte zunächst vor allem das viel zu rasch abfließende Regenwasser an den steilen sonnseitigen Hängen festhalten. Zu diesem Zwecke ließ er ungefähr 15 cm tiefe „Horizontalfurchen" ziehen und war mit den Ergebnissen auch zufrieden.

Trotzdem stellte sich an den „gnatzigen Südhängen" nur sehr zögernd ein stärkerer Graswuchs ein. Das lag aber wohl auch daran, daß der Hainberg zunächst noch von Schafen beweidet wurde. Erst 1875 konnte das Ablösen der Weideberechtigungen durchgesetzt werden.

Merkel begann mit dem Aufforsten 1872 am weit nach Westen vorspringenden Sporn des Mittelberges. Hier wurden am Steilhang Fichten, Lärchen und Kiefern gepflanzt, während man für die tiefgründigere Hochfläche mehr Laubbäume nahm.

Die Pflanzlöcher mußten am Steilhang mit „Pflanzeisen" in den steinigen Boden geschlagen werden. Merkel wählte als Entfernung zwischen den Löchern 0,5 bis 1 m: denn er wollte den Fehler seiner Vorgänger, nämlich zu weites Pflanzen, vermeiden.

Nach dem Ablösen der Weideberechtigungen, also 1875, dehnten sich die Aufforstungsflächen rasch über weite Teile des Hainberges aus, bis sie schließlich 108 ha umfaßten.

Die damals angepflanzten Bäume waren von Merkel von Anfang an nur als „Vorkulturen" gedacht worden. Unter ihrem Schutz sollten später (nach 15 Jahren) Buchen heranwachsen. Der Endzweck der Aufforstung war also nach Merkel „der Buchenwald auf seinem Lieblingsboden, dem Kalkboden", wie man ihn heute auch schon weitgehend auch auf den steilen sonnseitigen Hängen des Hainberges antrifft.

Auch andere Städte in der Umgebung Göttingens haben gebietsmäßigen Anteil an Kalksteilhängen. Und in jedem Falle findet man auf diesen Flächen Aufforstungswälder.

Betrachten wir sie uns nun, um sie mit dem Bild, das wir vom Göttinger Hainberg gewonnen haben, vergleichen zu können. Das ist für uns insofern interessant, als es sich ja insgesamt gesehen um den gleichen Besitztyp, nämlich Stadtforstgebiet, handelt.

Ein Teil der Stadtforst von Northeim bedeckt die steilen Kalkhänge des nördlichen Wieters (Karte 5a). Die folgenden Angaben stützen sich auf Aufzeichnungen, die ich im Stadtforstamt Northeim einsehen durfte.

Wir haben schon den Anteil der Stadtforst kennengelernt, der aus ehemaligem Mittelwald hervorgegangen ist (S. 71). Im nördlich daran anschließenden Bereich, also vom Teufelsberg bis zum Wieterberg, trifft man vereinzelt oder in größeren Gruppen Nadelhölzer in einem Buchenwald an: es sind in erster Linie alte Schwarzkiefern. Sie erinnern noch an die Erstaufforstung dieses Abschnit-

tes in den Jahren 1878 bis 1883, die der Initiative und Geduld des Stadtoberförsters Wieters zu verdanken ist. Vorher bedeckten Dreische diesen sogenannten „vorderen Wieter", auf denen die Northeimer Schäfergenossenschaft, die Schlachterinnung und ein Bauer Weideberechtigung besaßen.

In den Hangdellen konnte Wieters neben der von ihm als Pionierbaum geschätzten Weißerle gleich Fichte, Douglasie, Buche, Esche und Ahorn anpflanzen, denn der Boden ist hier ja relativ tiefgründig. Bemerkenswert ist es auch, daß nichts von Schwierigkeiten am schattseitigen Steilhang berichtet wird.

Viel schwieriger gestaltete sich dagegen die Erstaufforstung auf den sonnseitigen Rücken zwischen den Hangdellen und auf dem Kamm. Um die Pflanzlöcher aus dem flachgründigen und steinigen Boden herausstanzen zu können, konstruierte Wieters das nach ihm so benannte Wieters-Eisen. In die Löcher brachte man zum Teil Erde aus den Hangdellen herauf. Es wurden Schwarz- und Waldkiefern in engem Verband gepflanzt, dazu noch eine geringere Anzahl von Lärchen und Weißerlen. Das Ziel war es von vornherein, später unter diesen Pionieren die standortgerechte Buche hochzuziehen. Da die Waldkiefern, Lärchen und Weißerlen nach ungefähr 45 Jahren im Wachstum merklich nachließen, hieb man sie bevorzugt aus und ließ fast nur noch Schwarzkiefern stehen. Nach ersten Versuchen in den Jahren 1898 bis 1905 begann man 1918 mit dem Einpflanzen von Buchen unter dem Nadelholzschirm. Aber das ging infolge der schwierigen allgemeinen Wirtschaftslage nur zögernd vorwärts, und erst nach 1928 bis 1930 konnte intensiver weiter gepflanzt werden. In den 30er Jahren griff man dann die mittlerweile 60jährigen Schwarzkiefern an und fällte sie allmählich bis auf die Reste, die man heute noch vereinzelt antrifft.

Am äußersten Nordrande, zwischen Wieterberg und Bundesstraße 241 beherrschen dagegen Nadelhölzer völlig das Waldbild. Sie sind nicht über 50 Jahre alt, meist jünger. Unter ihnen herrscht die Fichte vor, weil hier zum Teil schon bessere Böden auftreten. Aber diese Nadelbäume sind häufig doch schlecht angewachsen und anfangs auch durch Diebstahl gelichtet worden. Auf einem Teil der Bomöneburg (an der Bundesstraße 241) hat man wegen des sehr flachgründigen Bodens den Fichten Schwarzkiefern vorgezogen.

Hier wurde zu Anfang unseres Jahrhunderts ein letztes stadteigenes Ödlandgebiet aufgeforstet, um den von Oberförster Wieters auf dem Wieter aufgezogenen Wald an die Stadt „heranzuführen".

Gemeinsam ist beiden Stadtforstgebieten (insgesamt gesehen),

daß im Laufe der Geschichte die stadtnäheren Teile am stärksten verwüstet worden waren und aufgeforstet werden mußten, während sich in größerer Entfernung von der Stadt Mittelwald halten konnte (bei Göttingen im „Göttinger Wald", bei Northeim auf dem mittleren Abschnitt des Wieters), der direkt in Hochwald überführt werden konnte.

Solch eine klare Zonierung findet man bei den Forsten der Flekkengemeinde Hedemünden (Karte 3a) nicht in gleicher Schärfe. Hochwald steht nämlich auch in Gemeindenähe: allerdings fast ausschließlich auf schattseitigen Steilhängen. Auf sonnseitigen Hängen treffen wir dagegen das gewohnte Bild des Aufforstungswaldes.

BUSCH (1914) teilt in seinen Aufzeichnungen, die mich Herr Stadtförster Hofmann freundlicherweise einsehen ließ, mit, daß der Wald der Gemeinde Hedemünden bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts zu einem bejammernswerten Zustand herabgesunken war. Unwirtschaftliche Hauungen. Waldweide und Streunutzung schädigten die Bestände so, daß regelrechte Blößen auftraten. Gerade auf den Südhängen zur Hedemündener Feldmark zu war jeglicher Baumbestand verschwunden. Auch BURCKHARDT (1864, S. 88) berichtet über die Stadtforst Hedemünden, daß sie vorwiegend aus Mittelwald bestehe und auf ungefähr einem Fünftel der Gesamtfläche (mit Buntsandsteinanteil) Räumden und Blößen aufweise.

Die Erstaufforstungen der entstandenen Ödländereien begannen unter Stadtförster Busch im Jahre 1880. Bemerkenswert ist, daß er auf weite Strecken die hier besonders verbreiteten Wacholderbüsche als „Schirmholz" ausnutzte, indem er junge Buchenpflanzen einfach zwischen sie setzte. Außerdem pflanzte er Waldkiefern, Schwarzkiefern, Lärchen und Erlen als Schirmhölzer für einen später geplanten Buchenunterbau. Der Anfang wurde auf der Hochfläche des Fuchsberges gemacht (1880 bis 1890), der schwierigere Südhang dieses Berges folgte erst im Anschluß daran (1890 bis 1895). Den Abschluß bildete das Pflanzen von Lärchen und wenigen Kiefern auf dem sehr steinigen grasreichen und wacholderfreien „Hainrott" 1903 bis 1907. Etwas später (1913 bis 1914) wurden hier noch Fichten gesetzt. Buchenunterbau findet man in den Aufforstungswäldern der Gemeinde Hedemünden bisher nur stellenweise.

Noch weiter vom Ziel der Aufforstungsbemühungen entfernt ist der Teil der Hardegser Stadtforst, der östlich der Stadt auf dem Galgen- und Gladeberg liegt (Karte 2a). Sein Erscheinungsbild und auch eine Übersicht der Holzartenverteilung in % zeigen, daß man hier erst einen „Vorwald" vor sich hat, in dem die Erstaufforstungshölzer Weißerle, Schwarzkiefer, Waldkiefer und Lärche überwiegen:

Buche	1 %	der Holzbodenfläche
(Esche weit unter 1%)		
Weißerle	26 %	
Fichte	4 %	
Kiefer	11 %	
Schwarzkiefer	31 %	
Lärche	18 %	
Blößen	9 %	
	100 %	

Diese Angaben stammen aus dem Betriebsgutachten über die Stadtforst Hardegsen von EBERTS (1950 b); auch im folgenden stütze ich mich hierauf. Dazu kommen noch Auskünfte, die mir Herr Stadtförster Friedrich freundlicherweise erteilte, und eigene Beobachtungen.

An nennenswerten alten Beständen findet sich nur eine kleine Fläche (0,3 ha) 135- bis 160-jähriger schlecht gewachsener Buchen am schattseitigen Nordhange des Gladeberges. Ansonsten sind die Steilhänge des Gladeberges bis zur Stadtgrenze im Süden mit jüngeren Bäumen besetzt.

Im Norden überwiegen 25- bis 30jährige Schwarzkiefern, Waldkiefern und Lärchen, während an den Nordwesthängen 50jährige Weißerlen vorherrschen. In diesem Abschnitt hebt sich der obere Stufenhang deutlich durch einen lückigen Besatz von Gebüschen ab, in dem als einzige Baumart ungefähr 30jährige Weißerlen in Form von Gestrüpp ein dürftiges Dasein fristen.

Auch auf dem Galgenberg finden sich noch viele Blößen oder mit lockeren Gebüschen bestandene Flächen auf den steilen sonnseitigen Teilen. Ansonsten stehen hier Schwarzkiefern und Lärchen (dazu wenige ältere Weißerlen und Fichten im Süden), die mit jetzt 25 Jahren die jüngsten Bestände des Stadtwaldes bilden.

Sie stammen aus der Aufforstung des Galgenberges im Jahre 1933. Auf dem Gladeberg führte man etwa zur gleichen Zeit (1930/31) im Norden ebenfalls Erstaufforstungen durch. Aber die Nadelhölzer, die man jetzt hier antrifft, stammen meist aus Nachbesserungen, die wegen großer Ausfälle erforderlich waren. Damals gleichzeitig gepflanzte Laubhölzer sind heute wieder völlig verschwunden. EBERTS (1950 b) führt diese und ähnliche Rückschläge darauf zurück, daß keine staatsforstliche Aufsicht bestand und die Bestände nach dem Pflanzen nicht genügend betreut wurden. Aus den ersten Bemühungen (1910/12), die vorher kahlen Hänge des Gladeberges zu bepflanzen, stammen die Weißerlen am unteren Stufenhang.

Die Jugend und Dürftigkeit des Waldes auf Glade- und Galgenberg veranlaßte die Stadtbehörden, ihn noch bis vor wenigen Jahren dem „eigentlichen Stadtwald", der westlich von Hardegsen auf Buntsandstein steht, als „Aufforstungswald" gegenüberzustellen. Und in der Tat ist es noch ein weiter und arbeitsreicher Weg bis zum Ziel, einem vollwertigen Hochwald aus Buchen.

Im Vergleich zu den Aufforstungsarbeiten auf dem Göttinger Hainberg kann man bei denen der anderen städtischen Gemeinden ein zeitliches Nachhinken feststellen (Beginn in Göttingen 1872, in Northeim 1878, in Hedemünden 1880 und in Hardegsen 1910/12), vor allem aber ein langsameres „Aufbauen" des Waldes, findet man doch immer noch beträchtliche Reste der Vorkulturen.

Dieser Unterschied erklärt sich m. E. vom Einfluß der Persönlichkeiten her, welche die Aufforstungsvorhaben leiteten. So konnte Merkel als Oberbürgermeister mehr erreichen als der Oberförster Wieters in Northeim und der Stadtförster Busch in Hedemünden, obwohl deren Bemühen sicher nicht weniger aufopferungsvoll gewesen ist.

Im gleichen Besitztyp, nämlich Stadtforstgebiet, kann man also Unterschiede im Waldbild bemerken, die sich nicht von der Lage in verschiedenen Physiotopen herleiten, sondern auf verschiedenes Einwirken des wirtschaftenden Menschen zurückgehen.

Auch in allen anderen Besitztypen kommen Aufforstungswälder vor.

Erstaunlich ist es dabei nun, daß einige der aufgeforsteten Flächen Waldgenossenschaften gehören. Diese Körperschaften ließen es doch sonst an den Kalksteilhängen im allgemeinen nicht bis zu einem völligen Vernichten ihres Waldes kommen, selbst nicht auf den dafür besonders anfälligen sonnseitigen Steilhängen, wie z. B. denen der Dransfelder Hochfläche (vgl. S. 70).

In Oldenrode auf der Weper (Karte 2 und 2a) wurde die in Frage kommende Fläche erst bei der Verkoppelung im Jahre 1871 der Waldgenossenschaft übergeben. Damals legte man nämlich nach Angaben im Betriebswerk der Waldgenossenschaft, das mich Herr Waldaufseher Geese freundlicherweise einsehen ließ, die vorher in der Gemarkung Oldenrode verstreuten Waldgenossenschaftsflächen um und schuf einen geschlossenen Komplex, zu dem auch das Hangstück kam, das vorher Dreisch getragen hatte. Hier pflanzte man in den Jahren nach der Verkoppelung Kiefern an. Sie sind heute bereits weitgehend wieder verschwunden, denn die ab 1910 unter ihnen gezogenen Buchen sind unterdessen bereits „erwachsen" und bedürfen ihres Schutzes nicht mehr (Bild 2).

Auch der in der Gemarkung Ellierode am Gladeberg (Karte 2 und 2a) liegende Aufforstungswald steht auf einer Fläche, die der Waldgenossenschaft erst bei der Verkoppelung der Feldmark im Jahre 1872 zur Aufforstung überwiesen wurde (EBERTS 1950a).

Ebenso erhielt die Waldgenossenschaft Lödingsen den Distrikt am Hopfenberg (Karte 2a), der jetzt Aufforstungswald trägt, erst im vorigen Jahrhundert (SEYBOLD 1955, S. 14). Dazu kommt aber noch, daß diese Waldgenossenschaft überhaupt erst um 1835 entstand. Aus dem Waldbesitz der Herren von Adelebsen wurden nämlich (nach dem von Adelebsenschen Forstbetriebswerk von 1954) in den Jahren von 1834 bis 1838 Teile an die Ortschaften Lödingsen, Wibbecke und Barterode abgetreten als Ablösung der ehemaligen Waldnutzungsberechtigungen dieser Dörfer und in den Orten daraufhin erst Waldgenossenschaften gegründet.

Einige Waldgenossenschaften konnten auch Dreischflächen, die ihren Waldstücken an Kalksteilhängen benachbart waren, insofern leicht zum Aufforsten „erwerben", weil die „Waldgenossen" die gleichen Personen wie die den Dreisch besitzenden „Weidegenossen" waren. So kam z. B. der Aufforstungswald in der Gemarkung Sudheim am Südende des Wieters (Karte 5 und 5a) zustande.

Wenn man also an den Kalksteinhängen größere Aufforstungswalddistrikte im Besitztyp „Waldgenossenschaftsbesitz" antrifft, so handelt es sich in der Regel um Flächen, die der betreffenden Waldgenossenschaft erst in jüngerer Zeit zugefallen sind. Wegen dieser Besonderheit habe ich in meinen Besitztypenkarten den „jüngeren Waldgenossenschaftsbesitz" durch eine eigene Signatur hervorgehoben, ebenso wie das „jüngere Staatsforstgebiet" (vgl. S. 77).

Die anderen Waldgenossenschaften brauchten sich nur darum zu bemühen, in ihren alten Waldstücken kahle Stellen an sonnseitigen Steilhängen mit Kiefern oder Schwarzkiefern aufzuforsten; so z. B. die Waldgenossenschaft Oberscheden an der Breckellieth (Karte 3).

Der alte Kiefernwald, der am Südende des Wieters östlich von dem der Waldgenossenschaft Sudheim steht, gehört zum Revier Levershausen der Graf von Hardenberg'schen Forsten (Karte 5a). Also findet man auch im Besitztyp „Gutsforstgebiet" Aufforstungswälder.

Betrachten wir uns nun ein Waldstück, das zwar nicht an einem Steilhang liegt, aber besonders merkwürdig ist. Es handelt sich um einen nur bis 250 m breiten und fast 1500 m langen „Schlauch", den die Gemarkung des in der Leinetalung gelegenen Dorfes Hevensen hinauf auf die Stufenfläche des Gladeberges (südöstlich von Hardegsen, Karte 2a) schickt. Diese Erscheinung findet sich auch an ande-

ren Stellen der Leinetalung. MÜLLER-WILLE (1943, S. 99) führt sie darauf zurück, daß die Dörfer der „Getreidebörde" außer in anderer Weise durch solche Ausstülpungen der Gemarkungen sich einen Anteil am Wald der Randhöhen zu sichern trachteten.

Die Ungleichaltrigkeit der Bäume, die starke Mischung der Arten, eingestreute Ödlandflächen und sehr verschiedener Stand der Pflege (einige Stücke sind sorgsam mit einem Drahtzaun umgeben, um jungen Buchenunterbau gegen Wildverbiß zu schützen) lassen mit Recht darauf schließen, daß hier nicht nach einheitlichen Prinzipien gewirtschaftet wird. Es handelt sich nach dem Flurbuch und Eigentumsverzeichnis des Gemeindebezirks Hevensen um Privatland von insgesamt 20.35 ha, in 27 Parzellen geteilt, welche 10 verschiedenen Besitzern gehören (Abb. 4). Das größte Stück ist 3,12 ha, die kleinsten nur 0,2 ha groß.

Wir haben hier das Bild einer meist streifenförmigen Aufteilung eines Gemarkungsteiles an verschiedene Besitzer vor uns, wie man es von Gewannen einer Feldflur her kennt. Vielleicht wurde hier eine ehemalige Allmende aufgeteilt.

Weitere Angaben entnahm ich Unterlagen, die mir einer der Besitzer, Herr W. Rohpeter in Hevensen, freundlicherweise zeigte. So soll sein Schwiegervater der erste gewesen sein, der auf seinen 5,3 ha umfassenden Parzellen Kiefern und Lärchen anpflanzte und damit den Anstoß gab, den durch Waldraub völlig zu Ödland (schon auf der kurhannoverschen Landesaufnahme von 1764/86 zu erkennen) gewordenen Hevenser Gemarkungszipfel auf dem Gladeberg wieder aufzuforsten. Das geschah im Jahre 1910. Herr Rohpeter hat als sein Schwiegersohn den werdenden Wald weiter betreut.

Daß dies nicht bei allen Besitzern so gehalten wurde, ist verständlich, denn es handelt sich um Bauern, deren Hauptaugenmerk ihren Äckern und Grünländereien gehört.

Im Besitztyp „kleiner Privatbesitz" stehen außerdem oft noch die Kleinheit, ungünstige Form und stellenweise auch die zerstreute Lage der Besitzstücke erfolgreichen Aufforstungsarbeiten und ausreichender Waldpflege (vgl. S. 73) entgegen. Aber eine große Rolle spielt doch auch hier die verschieden starke Initiative der Besitzer.

Bemerkenswert ist es nun, daß die beschriebenen Aufforstungswälder fast ausschließlich auf sonnseitigen Steilhängen stehen. Auf den schattseitigen Steilhängen waren also Flächen, die man hätte aufforsten können, viel seltener. Hier konnte der Wald wegen der besseren Standortsverhältnisse, auf die schon BURCKHARDT (1864, S. 26) hinweist, sich anscheinend besser behaupten oder, wenn er

doch vernichtet wurde, leichter wieder aufgezogen werden als auf sonnseitigen Steilhängen. Wir hörten davon auf S. 78 und S. 80.

Die Entwicklung des Kulturlandschaftsbildes neigt also auf sonnseitigen Steilhängen zu größerer Labilität als auf schattseitigen Steilhängen.

b) Beweggründe und Anlässe für die Aufforstungen

Mit dem Aufforsten kahler Kalkhänge begann man nach NACHTIGALL (1935, S. 348) ganz allgemein in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts.

Im Göttinger Raume war die Aufforstung des Hainberges bei Göttingen (s. S. 77 ff.) die erste (ab 1872), und sie wirkte als beispielhafte Anregung.

Von staatlicher Seite ging man erst 1886 an Aufforstungen heran (südliche und mittlere Weper, siehe S. 76 f.). Dieses Vorhaben stand im größeren Rahmen der damals einsetzenden staatlichen Aufforstungen in Preußen, wo 1883 bis 1902 allein 73 113 ha neue Forstkulturen vom Staate angelegt wurden (ENDRES 1905, S. 24).

Welches waren nun die Ursachen für die allgemeine Aufforstungstendenz in der damaligen Zeit?

Bei Oberbürgermeister Merkel, Göttingen, ging sie vor allem aus der Absicht hervor, das Aussehen der Landschaft und ihren Wasserhaushalt zu verbessern und gleichzeitig ein Erholungsgebiet für die Stadtbevölkerung und die Angehörigen der Universität zu schaffen (FRUCHTENICHT 1926, S. 29 und 37).

In den anderen Fällen waren es meist rein wirtschaftliche Gründe, die zum Aufforsten der bis dahin mit Dreisch bedeckten Kalksteilhänge führten. Diese Flächen dienten als Weide, vornehmlich für Schafe. Die Einnahmen aus der Schafzucht ließen dann am Ende des vorigen Jahrhunderts aber nach, weil bekanntlich billige Wolle aus Übersee eingeführt und außerdem zunehmend Baumwolle verwendet wurde. Ein Wald versprach nun also auf solch einer Fläche mehr einzubringen, zumal die Holzpreise damals stiegen. So kostete im Jahre 1860 ein Festmeter Holz in Preußen 2,08 Mark (niedrigster Preis), im Jahre 1880 aber bereits 3,77 Mark und 1890 4,70 Mark (ENDRES 1905, S. 62). Der Rückgang der Schafzucht am Ende des vorigen Jahrhunderts war im gesamten deutschen Reichsgebiet eine allgemein zu beobachtende Erscheinung (vgl. TROLL 1956, S. 261). 1873 gab es noch rund 25 000 000 Schafe, während 1913 nur noch 5 500 000 gezählt wurden (Statistik des Deutschen Reiches 1937, S. 5).

Rückblickend kann man feststellen, daß wegen dieser allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung die „Aufforstungsbewegung" alle Besitzer von Dreischhängen in der Umgebung Göttingens, also Stadtverwaltungen, Gutsbesitzer, staatliche Gutsverwaltungen, Weidegenossenschaften und auch manche „kleinere Privatbesitzer" erfaßte. Entweder forsteten die genannten Eigentümer ihre Besitzparzellen selber auf oder sie überwiesen sie an „aufforstungswillige" Körperschaften, wie die staatliche Forstverwaltung oder Waldgenossenschaften. Dies geschah zum Teil bei der Ablösung von Berechtigungen (Beispiel Lödingsen, S. 84) oder bei Verkoppelungen.

6. Jüngste Anpflanzungen

Außer den älteren Aufforstungswäldern findet man an den Kalksteilhängen auf den wenigen noch übriggebliebenen Dreischflächen stellenweise kleine Nadelholzbäumchen, die erst nach dem letzten Kriege gepflanzt wurden. In einigen Fällen kann man noch die Furchen oder Einzellöcher erkennen, die man für die Pflanzen in dem steinigen Boden anlegte (Bild 8). Wodurch wurden solche Anpflanzungen veranlaßt.

Betrachten wir als erstes Beispiel ein Hangstück der Weper, das westlich von Nienhagen liegt (Karte 2). Da wo die von Espol kommende Straße den Steilhang erreicht, sieht man über einem schmalen Saum älterer Fichten, die von einer 1905 begonnenen Aufforstung stammen, einzelne ungefähr 30jährige Schwarzkiefern und dazwischen kleine Fichten, Lärchen und Schwarzkiefern, die ungefähr 15 Jahre alt sind. Diese Angaben machte mir freundlicherweise Herr Forstmeister Damm, Göttingen.

Es handelt sich hier, abgesehen von kleinen Privatlandstücken, um Genossenschaftsbesitz (Karte 2a). Im Eigentümerverzeichnis der Gemeinde Nienhagen (im Katasteramt Northeim) wird der Besitzer als „Reihegenossenschaft" geführt. Dies scheint hier eine Sammelbezeichnung für die Weide- und Waldgenossenschaft des Ortes zu sein. Sie ist insofern auch angebracht, als es sich nach freundlicher Auskunft von Herrn Gemeindedirektor Bierkamp, Nienhagen, jeweils um dieselben Personen handelt. So konnten hier die Weidegenossen ihre Weidefläche ganz formlos der Waldgenossenschaft zum Aufforsten übergeben. Einen ähnlichen Fall aus älterer Zeit lernten wir schon auf S. 84 kennen. So steht die jüngste Anpflanzung westlich von Nienhagen auf jüngerem Waldgenossenschaftsbesitz.

Auf die gleiche Weise kam die Anpflanzung am Nordhang des Mäuseberges durch die Weide- bzw. Waldgenossenschaft Sudheim

(Karte 5 und 5a) im Jahre 1956 (nach dem Betriebswerk) zustande.

Nun ein Beispiel aus dem Bereich der Gemeinde Hillerse, Kreis Northeim (Karte 1). Hier befinden sich kurze Steilhangstrecken an den kleinräumigen Kalkschollen des Hunde-, Krebs- und Wahrberges, die nach LOTZE (1932b) als Teile der „Wahrberg-Achse" im Inneren des Leinetalgrabens erhalten blieben. Diese Hangabschnitte gehören fast ausschließlich der Waldgenossenschaft Hillerse.

Am Hundeberg hat der Waldaufseher der Gemeinde, Herr Steinhoff, im Jahre 1954 mit dem Anpflanzen kleiner Bäumchen, meist Schwarzkiefern, begonnen. Der Eifer, mit dem er diese Aufgabe durchführte, zeigte sich darin, daß er laut Mitteilung von Herrn Fmst. Dr. Wagenhoff statt geplanter 10000 Pflanzen gleich 45000 setzte. Dadurch wurden die anfänglichen starken Ausfälle, die laut freundlicher Auskunft von Herrn Steinhoff im ersten Jahr rund 40% der Gesamtpflanzenmenge betrugen, relativ gut abgefangen. Die kleinen Bäumchen hatten vor allem unter Trockenheit (sonnseitige Kalksteilhänge!) und z. T. zu starkem Graswuchs zu leiden.

Das Aufforstungsvorhaben in Hillerse wird vorschriftsgemäß von der Staatlichen Revierförsterei in Nörten beaufsichtigt. Wie aber kam es zustande?

Die Gemarkung der Gemeinde wird von einem Abschnitt der Autobahn Göttingen - Hannover gequert. Für deren Bau mußten Grundstücke bereitgestellt werden. Das machte ein Umlegungsverfahren notwendig, welches das Niedersächsische Kulturamt in Göttingen ab 1952 durchführte.

In die Vorarbeiten zum Flurbereinigungsplan schaltete sich nun nach freundlicher Auskunft von Herrn Forstmeister Dr. Wagenhoff das Staatliche Forstamt Bovenden ein. Ihm lag daran, daß die verschiedenen Besitzern gehörenden Ödlandflächen auf den Kalken des Hunde-, Krebs- und Wahrberges aufgeforstet würden. Auch sollten die auf dem Wahrberg bereits vorhandenen schmalen und sämtlich unter 1 ha großen Privatwaldparzellen (Bild 7) einer einheitlichen Bewirtschaftung zugeführt werden, denn ihr Zustand läßt sehr zu wünschen übrig. Der beste Weg war der, alle diese Flächen in einer Hand, nämlich der der Forstgenossenschaft als dem größten Waldbesitzer in der Gemarkung, zu vereinigen.

Die Gemeinde war auch bereit, die betroffenen Grundstückseigentümer mit Land abzufinden. Trotzdem mußten langwierige und nicht immer leichte Verhandlungen geführt werden in enger Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Kulturamt Göttingen. Schließlich (1954) stimmten alle Beteiligten, auch die Privatwaldbesitzer, die

politische und die Realgemeinde, zu: die Besitzer größerer Ödlandflächen oder vorratsreicher Waldstücke allerdings nur unter der Bedingung, daß ihre Anteile in der Forstgenossenschaft entsprechend erhöht würden. Auch das Niedersächsische Landvolk, das Kuratorium der Landwirtschaftsschule Northeim und der Landkreis Northeim waren einverstanden.

Der Genossenschaftswald, der bis dahin 45 ha umfaßte, wird sich nun um 22 bis 25 ha vergrößern.

Im Jahre 1955 wurde vom Niedersächsischen Kulturamt Göttingen der endgültige Flurbereinigungsplan nach dem Flurbereinigungsgesetz vom 14. Juli 1953 (BGBl. I. 153) aufgestellt, die Flur neu vermessen und die entsprechenden Besitzer ins Grundbuch eingetragen.

Ein weiteres Beispiel für jüngste Anpflanzungen finden wir in der Gemarkung der Gemeinde Angerstein, Kreis Göttingen (Karte 1).

Die dort jetzt begonnenen Aufforstungsarbeiten auf den Kalkhängen des Grebenberges und des Schlittenberges wurden auch durch einen Grundstückstausch ermöglicht. Als nämlich auf Wunsch der Gemeinde Angerstein im Jahre 1954 ein Flurbereinigungsverfahren vom Niedersächs. Kulturamt Göttingen durchgeführt wurde, tauschte die Realgemeinde Flächen ihres Besitzes in der Talaue der Leine wertgleich gegen die Privatbesitzparzellen auf den beiden Kalkkuppen. Hier besaß sie schon vorher kleinere Flächen, die nun zu zwei größeren Stücken von insgesamt 2 ha erweitert wurden. So kamen diese sehr unwirtschaftlichen Böden in eine Hand und konnten für die Aufforstung durch die örtliche Waldgenossenschaft vorbereitet werden. Diesem Unternehmen stimmten nach längeren Verhandlungen, zu denen auch das Staatliche Forstamt Bovenden herangezogen wurde, alle Beteiligten zu, und auch landwirtschaftliche Dienststellen, so die Landwirtschaftsschule in Göttingen, befürworteten es, denn man sah ein, daß diese Flächen so am besten genutzt würden.

In den beiden letzten Fällen (Hillerse und Angerstein) wurden also Dreischflächen aus Privatbesitz an Körperschaften übergeben, die gewillt und auch besser in der Lage dazu sind, sie aufzuforsten. Und es bestätigt sich auch hier, daß es sich bei Flächen in Waldgenossenschaftsbesitz, die jüngste Anpflanzungen tragen, immer um den Besitztyp „jüngerer Waldgenossenschaftsbesitz" handelt. Das Gleiche stellten wir schon für die älteren Aufforstungswälder fest (vgl. S. 84).

Auf anderen Dreischflächen, die sich fast ausschließlich in „kleinem Privatbesitz" befinden, sind jüngste Anpflanzungen sehr selten. In Nachbarschaft der Genossenschaftsfläche westlich von Nienhagen

befindet sich solch eine Stelle (s. S. 87), und auf S. 66 wurde auf einen Versuch nördlich davon hingewiesen.

Die Tendenz, auf Dreischflächen Wald aufzuziehen, hält also an. Diese haben anscheinend ihre Bedeutung als Schafweide auch weiterhin immer mehr eingebüßt. Das sollte sich auch deutlich zeigen, wenn man die Entwicklung der Schafzahlen, anknüpfend an die Angaben aus früheren Zeiten auf S. 86 bis zur Gegenwart verfolgt.

Der seit Ende des vorigen Jahrhunderts andauernden Verringerung des Schafbestandes geboten nun aber die Gegenmaßnahmen der nationalsozialistischen Reichsregierung ein Halt. Sie war im Rahmen ihrer Wirtschaftspolitik, die auf möglichst weitgehende Autarkie ausgerichtet war, bestrebt, die inländische Wollerzeugung zu vergrößern und daneben den Anfall von Schaffleisch zu steigern. Den Anreiz zu verstärkter Schafhaltung boten die Gewährung von Zuschüssen und Krediten beim Anschaffen von Zuchttieren und die Sicherung eines guten finanziellen Gewinnes durch Festsetzen von günstigen Festpreisen für Wolle. Der Erfolg wird deutlich am Vergleich der Schafzahlen von 1932 = 3 409 847 Stück und 1937 = 4 692 275 Stück im Deutschen Reich (Statistik des Deutschen Reiches 1939, S. 9).

Wenn man diese Zahlen mit heutigen vergleicht, so muß man beachten, daß man in den dreißiger Jahren die Schafe im Juni zählte, während das jetzt im Dezember geschieht. Da zwar die Lämmer im allgemeinen im Juni schon geboren sind, die Schlachtungen aber meist erst später einsetzen, wird im Juni naturgemäß eine etwas größere Zahl erscheinen als bei einer Dezemberzählung.

Eine weitere Vergrößerung der Schafbestände ergab sich aus den Erfordernissen der Kriegszeit. In der Nachkriegszeit stieg die Schafzahl noch höher; so der Bestand in Niedersachsen im Jahre 1948 auf 575 300 Schafe gegenüber 443 000 im Jahre 1938 (umgerechnet auf den heutigen Gebietsstand) (ALTER 1949, S. 229). Der Grund liegt darin, daß die Bewirtschaftung von Wolle, Fleisch und Milch vielen Bauern, aber auch Vertretern anderer Berufe, einen Anreiz zur Schafhaltung bot. Das wird deutlich, wenn man das sprunghafte Anwachsen der Zahl der schafbesitzenden Haushaltungen beachtet (siehe Tabelle S. 91).

1949 setzt dann aber eine rapide Abnahme der Zahl der Schafe und mehr noch der Zahl der schafbesitzenden Haushaltungen ein. Das erklärt sich daraus, daß nach der Währungsreform (1948) und der damit verbundenen Aufhebung der Bewirtschaftung das Interesse an der Schafzucht schnell nachließ; denn die Nachfrage nach Hammelfleisch ging zurück, die ausreichende Versorgung mit Kuhmilch drängte die anderen Milchsorten stark in den Hintergrund, und die

niedrigen Wollpreise taten ein übriges. So lohnte sich die Schafhaltung nur noch bei besonders günstigen Verhältnissen, und viele kleine Schafhalter schafften ihre Tiere ab.

Dafür seien, außer einigen Vergleichszahlen aus weiter zurückliegenden Jahren, als Beispiel die Schafbestände des Landkreises Northeim (in seinem heutigen Umfange, also mit dem ehemaligen Kreis Uslar) nach der Währungsreform angeführt. Die Quellen sind amtliche Viehzählungen, aufbewahrt in den Landwirtschaftsschulen Northeim und Uslar, und Dezemberviehzählungen in Niedersachsen (Veröff. des Nieders. Amtes für Landesplanung und Statistik, Reihe F, Hannover, ab 1949).

Jahr	Schafe	Schafhalter
1913	18 197	?
1933	10 380	?
1937	13 466	692
1943	14 798	?
1948	14 868	2 940
1949	14 885	2 820
1950	12 700	2 108
1951	13 207	1 876
1952	12 681	1 706
1953	10 552	1 296
1954	9 391	1 005
1955	9 453	801
1956	8 628	680
1957	8 139	577
1958	8 170	510

Als kleinräumiges Beispiel sei der Rückgang der Schafhaltung in der nördlichen Weper aufgeführt. Schäfer Siegmund aus Lutterbeck teilte mir freundlicherweise mit, daß er bis 1948 eine Herde von über 400 Schafen aus nur drei Dörfern (Lutterbeck, Oldenrode und Nienhagen) hütete, während er 1955 nur noch 370 Tiere aus sieben Ortschaften (außer den eben genannten noch Espol, Hevensen, Trögen und Moringen) zu betreuen hatte.

7. Schicksal der letzten Dreischflächen

Wie wir gesehen haben, besteht auch heutzutage weiterhin die Tendenz, noch die letzten kahlen Kalksteilhänge aufzuforsten.

Es liegt im Zuge des innerbetrieblichen Umbaues der Landwirtschaft und des zunehmenden Landarbeitermangels, den Anbau auf die besten und mit den neuen maschinellen Methoden am günstigsten

zu bewirtschaftenden Böden des Besitzes zu konzentrieren. Ein auf die Dauer nicht aufzuhaltendes Hineinwachsen der Landwirtschaft in die freie und die europäische Marktwirtschaft wird diesen Vorgang zwangsläufig verstärken. Und es gewinnt innerhalb der bäuerlichen Bevölkerung (wenn auch vorerst nur zögernd) die Einsicht Raum, daß es günstiger ist, ertragsschwache Ländereien in Waldstandorte umzuwandeln, statt sie brach liegen zu lassen.

Das betrifft nun ganz besonders die steilen Kalkhänge, auf denen ein Anbau kaum möglich ist (auf Spuren ehemaliger Versuche wies ich auf Seite 64 f. hin) und deren Funktion als Schafweide mehr und mehr schwindet.

Die zuständigen Forstverwaltungen unterstützen Aufforstungsvorhaben mit Rat und Tat, und auch der Staat versucht hier mit Geldzuschüssen und günstigen Krediten zu helfen. Früher tat das bereits der Provinzialverband der preußischen Provinz Hannover (EBERT und von CAMPE 1906, S. 768). Als letzte entsprechende Verordnung verweise ich auf den § 65,2 des Hessischen Forstgesetzes vom 10. Nov. 1954 (Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen 1954, S. 211 bis 222). Gerade das finanzielle ist nämlich oft das größte Problem außer dem des Arbeitermangels und des Erlahmens der anfänglichen Begeisterung.

Erstaunlich ist es in diesem Zusammenhang, daß auch eine Fläche, die sich im Staatsbesitz befindet, noch Dreisch trägt. Gemeint ist das Hangstück im nördlichen Teil der Weper bei Fredelsloh (Karte 2 und 2a), das ich schon auf den Seiten 66 und 67 erwähnte.

Wir haben hier eine Schafweide des ehemaligen Klostergutes Fredelsloh vor uns. Sie wird laut Auskunft von Herrn Gemeindedirektor Sommer, Fredelsloh, auch nach der im Jahre 1933 erfolgten Auflösung des Gutes in gleicher Weise von der Weidegenossenschaft Fredelsloh genutzt. 1954 wurde aber die 18,3 ha große Ödlandfläche dem Forstamt der staatlichen Klosterfondsverwaltung in Göttingen zur Aufforstung unterstellt. Allerdings sind die Aufforstungsarbeiten laut Auskunft des Klosterforstamtes in Göttingen noch nicht begonnen worden. Einige kleinere Flächen sind an Privatleute verpachtet und mit dürftigen Obstbäumen bestanden, die nur sehr geringe Erträge abwerfen.

Dieser Hangabschnitt wurde also im Vergleich zu den anderen ehemaligen Dreischflächen im Staatsbesitz am Rande der Weper (vgl. S. 76 f.) erst spät einer „aufforstungswilligen" Dienststelle übertragen. Aber auch diese Dreischfläche wird über kurz oder lang ihr Aussehen ändern.

Neben solchen bereits eingeleiteten Maßnahmen findet das Bestreben, die letzten Dreischflächen aufzuforsten, auch in der Planung

seinen Ausdruck.

Es gibt im Göttinger Raume ein vorbildliches Beispiel für das Zusammenfinden mehrerer Gemeinden auf dem gemeinsamen Weg zu einer nutzbringenden Neugestaltung der Landschaft. Es ist dies der Zweckverband „Wirtschaftsraum Stadt- und Landkreis Göttingen", der im Sinne des Zweckverbandgesetzes vom 7. 6. 1939 (RGBl., S. 979) kurz vor Kriegsausbruch gegründet wurde, aber erst im Jahre 1948 richtig ins Leben trat.

Leitender Gedanke war der Wunsch der Stadt Göttingen, eine wirtschaftlich gesunde Umgebung zu schaffen. Vor allem soll dem ständig fortschreitenden Bodenabtrag gesteuert werden, der hier durch „zu große Fließlängen für das Oberflächenwasser, Waldrodung an zu steilen Hängen, das Ackern senkrecht zu den Höhenlinien und übermäßige Beweidung" hervorgerufen wird (WIEPKING 1954, S. 13).

Ich möchte nicht all die geplanten Maßnahmen aufführen und erörtern; aber auf die Frage, was aus den streckenweise kahlen Kalksteilhängen werden soll, muß ich natürlich eingehen. Die „verkarsteten Ödhänge" sollen alle aufgeforstet werden, um das unterhalb von ihnen liegende Land vor Bodenabtrag zu schützen. Es sind das die Steilhänge östlich von Göttingen und Weende, also am Hainberg, Drakenberg, Feldbornberg und Sauberg, die jetzt noch z. T. von Dreischen eingenommen werden (Karte 4).

So folgt man also auch hier wie fast überall in der Umgebung Göttingens der Erkenntnis von ENDRES (1905, S. 68), daß Kalksteilhänge absoluter (unbedingter) Waldboden seien, d. h. für irgendwelche Formen landwirtschaftlicher Nutzung nicht in Frage kommen.

Es wäre allerdings zu begrüßen, wenn einige Dreischflächen erhalten blieben; denn ihre Flora gehört nach BORNKAMM (1957, S. 29 und 1960, S. 200) zu den artenreichsten unseres Gebietes.

8. Zusammenfassung

Der Mensch vernichtete an den Kalksteilhängen in der Umgebung Göttingens stellenweise den ursprünglichen Wald. Er tat es wohl vor allem, um neues Weideland für Schafe zu gewinnen. Das geschah verstärkt im ausgehenden 15. Jahrhundert, in einzelnen Fällen aber auch schon vorher.

An die Stelle des Waldes trat Dreisch, an schattseitigen Steilhängen auch Grünland. Äcker wurden nur sehr selten angelegt.

Daneben blieben nun aber Waldstücke oder auch ausgedehnte Wälder stehen, die heute meist das Aussehen von Hochwäldern, in denen die Buche vorherrscht, haben. Ihre Verbreitung ist eng verknüpft mit den Besitzverhältnissen. So finden wir diese „alten Laub-

hochwälder" nur in den Besitztypen Staatsforstgebiet, Gutsforstgebiet, Gemeinde- (meist Stadt-) waldgebiet und Waldgenossenschaftsbesitz.

Alle diese Wälder sind aber erst seit dem vorigen Jahrhundert in den reinen Hochwaldbetrieb überführt worden. Vorher wurden sie im Mittel- oder Niederwaldbetrieb genutzt. Deren Reste sind nun je nach Besitztyp verschieden häufig anzutreffen, und wir konnten daraus ableiten, daß die Überführung in den Hochwaldbetrieb im Staatsforstgebiet und Gutsforstgebiet zuerst begann.

Auf Flächen in „kleinem Privatbesitz" erhielt sich der Mittel- und Niederwaldbetrieb bis in die Gegenwart, so daß man hier keine reinen Hochwälder findet.

In anderen Gehölzen fällt der hohe Anteil von Nadelbäumen auf. Diese Wälder stammen aus Aufforstungen ehemaliger Dreischflächen, die an den untersuchten Kalksteilhängen 1872 begannen. Die Aufforstungsarbeiten setzten allerdings nicht gleichzeitig und mit der gleichen Intensität ein. Besonders früher Beginn und besondere Erfolge sind nun aber hierbei nicht an besondere Besitztypen gebunden, sondern hängen anscheinend oft von der Initiative und dem Einfluß der verantwortlichen Persönlichkeiten ab.

Aufforstungswälder finden wir in allen Besitztypen, bei Staatsforstgebiet und Waldgenossenschaftsbesitz allerdings nur auf Flächen, die erst im vorigen Jahrhundert hinzugekommen sind. Sie wurden von staatlichen und privaten Gütern, Weidegenossenschaften oder einzelnen Privatbesitzern wegen des Rückganges der Schafzucht und aus Anlaß von Flurbereinigungen oder bei der Ablösung von Waldnutzungsberechtigungen abgegeben.

Jüngste Anpflanzungen, das heißt solche, die erst nach dem Zweiten Weltkrieg angelegt wurden, trifft man stellenweise auf privaten Dreischparzellen oder auf Flächen an, die „aufforstungswilligen" Waldgenossenschaften übertragen wurden. Das Bestreben, Kalksteilhänge wieder aufzuforsten, hält also an, und es sind auch die Beweggründe und Anlässe dazu dieselben geblieben.

So sind reine Dreischflächen heute schon selten geworden. Sie befinden sich in kleinem Privatbesitz mit Ausnahme einer größeren staatseigenen Fläche, die aber bereits einer Forstdienststelle zum Aufforsten übergeben worden ist.

Es ist also deutlich die Tendenz zu bemerken, das vernichtete oder vernachlässigte Waldkleid der Kalksteilhänge wiederherzustellen oder zu verbessern.

Hierbei zeigt sich nun ein Einfluß der beiden wichtigsten Physiotope meines Untersuchungsgebietes. Doch damit kommen wir zur „Gesamtlandschaft", der ein besonderes Kapitel gewidmet werden soll.

Gesamtlandschaft

Werfen wir zum Schluß zunächst noch einmal einen Blick auf die **Naturlandschaft** der Kalksteilhänge.

Bei aller Vielgestaltigkeit haben die Hänge eines gemeinsam: sie liegen alle in den harten Kalken des Muschelkalkes. Daraus leiten sich einige überall zu beobachtende Besonderheiten ab, die von einer bestimmten Eigenschaft dieses Gesteins, nämlich seiner Klüftigkeit, herrühren. Da ist einmal das Anstreben eines den jeweiligen Klüften und damit auch dem Fallen und Streichen der Schichten parallelen Verlaufs der oberen Hangkante, welches stellenweise zu der merkwürdigen Form des gestaffelten Hangverlaufes führt (Abb. 3). Weiter geht hierauf das Vorherrschen bestimmter Hangrichtungen zurück; und schließlich folgen auch die Hangdellen in ihrem Verlauf immer wieder diesem im Gestein verborgenen „inneren Zwang" (Abb. 1).

Eine weitere Eigenart ist es auch, daß die Hänge im Trochitenkalk (mo_1) unabhängig von der Exposition stets ein geradliniges, glattes Profil besitzen.

Neben diesen allgemeingültigen Besonderheiten haben wir aber auch viele unterschiedlich gestaltete Hangabschnitte gefunden. Ihr Auftreten und ihre Anordnung zu erklären war ein wichtiges Anliegen dieser Arbeit. Dabei mußte immer wieder auf die Entwicklung bestimmter Formen eingegangen werden, ein Vorhaben, dem nach CZAJKA (1959, S. 244 f.) in der „Lehre von der naturräumlichen Gliederung" die besondere Aufgabe zufällt, „Erkenntnisse sowohl über das Zusammentreten geomorphologischer Zyklen wie auch über die regelhafte Anordnung der Kleinformen zueinander zu gewinnen".

So kann man auf Grund der zeitlichen Ordnung der in den Physiotopen beobachteten Formen eine schematische Entwicklungsreihe konstatieren. Sie führt vom geradlinigen Profil über das vereinzelte Auftreten von Abrißklüften weiter über das „Auseinanderschwimmen"

von Schollen bis hin zum konkaven Profil mit stellenweise recht mächtigen Felsbildungen am oberen Hang und Erdgletschern und anderen Massenverlagerungsformen am unteren Hangabschnitt.

Diese Entwicklungsreihe konnte sich aber nur am schattseitigen Steilhang vollenden. Am sonnseitigen hat sie sich wegen seiner andersartigen klimatischen Gegebenheiten, die expositionsbedingt sind, nicht eingestellt.

Wir mußten also bei unseren Untersuchungen auch das Klima mit berücksichtigen und gelangten so zu der „dreidimensionalen" Betrachtungsweise (CZAJKA 1956), die in der Landschaftskunde oder bei der Definition des Begriffes „Landschaft" immer wieder angewendet wird, so z. B. bei BÜRGER (1935, S. 29), TROLL (1950, S. 173), SCHULTZE (1955, S. 12) und CAROL (1957, S. 94).

Die Naturlandschaft der Kalksteilhänge wird also von dem genetisch-morphologischen Gegensatz zwischen den sonnseitigen und den schattseitigen Steilhängen her bestimmt. Er beeinflußt auch die Verbreitung der Hangdellen. Diese finden sich nämlich in besonders großer Zahl an den sonnseitigen Hängen (allerdings entstanden sie hier nur unter besonderen Bedingungen), während sie an den schattseitigen Hängen mit konkavem Profil sehr viel seltener vorkommen.

Der genetisch-morphologische Gegensatz in den Physiotopen prägt aber auch das Bild der **Kulturlandschaft** mit.

So herrschen auf den sonnseitigen Steilhängen andere Bedingungen vor als auf den schattseitigen und engen die Möglichkeiten einer Nutzung durch den Menschen ein.

Die Hangdellen geben dem Landschaftsbild zwar ganz bestimmte, kleinräumig wichtige Züge, aber im großen gesehen sind sie nur von untergeordneter Bedeutung.

Aus dem Zusammenspiel zwischen natürlicher Ausstattung und Wirken des wirtschaftenden Menschen ergab sich im Laufe der Zeit das Bild der heutigen **Gesamtlandschaft.**

Ihre kleinsten Einheiten kann man Ökotope nennen. Dieser Begriff wurde nach TROLL (1950, S. 170) zuerst von Tansley 1939 schriftlich niedergelegt, aber auch von Troll und Czajka schon früh mündlich verwendet (SCHMITHÜSEN 1948, S. 82 f.). TROLL (1950, S. 173) wendet die Bezeichnung „Ökotop" nur für die kleinsten Landschaftsräume „in ihrer natürlichen Ausstattung als Grundlage für ihre Nutzungsmöglichkeit durch den Menschen" an, ich möchte aber in Anlehnung an SCHMITHÜSEN (1948, S. 82 f.) und BOBEK und SCHMITHÜSEN (1949, S. 120) auch das kulturgeographisch bestimmte Erscheinungsbild, das der Landschaft der Kalksteilhänge das entschei-

dende Gepräge gibt, einbeziehen. Auch UHLIG (1956, S. 12) empfiehlt das Hineinnehmen „der auf den natürlichen Gegebenheiten unmittelbar fortentwickelten menschlichen Werke" in den Ökotopbegriff.

An den Kalksteilhängen kann man als Ökotope die beiden wichtigsten Physiotope, eingeschlossen die örtlichen Hangdellen, mit der dazugehörigen Bodenbedeckung ansprechen.

In diesen beiden Ökotopen tritt uns allerdings die Vegetation in verschiedenen Varianten entgegen, die sich wie folgt verteilen:

Es finden sich in nennenswerter Ausdehnung

1. **am sonnseitigen Steilhang**
   Dreisch
   Mittelwald
   jüngste Anpflanzungen
   Aufforstungswald
   Laubhochwald
2. **am schattseitigen Steilhang**
   Grünland (auf Trochitenkalk auch Dreisch)
   Mittelwald
   Laubhochwald

Wie kann man nun das Vorkommen so verschiedener Arten der Bodenbedeckung im jeweiligen Ökotop erklären? Ein Blick auf die Landschaftsentwicklung hilft uns.

Man darf annehmen, daß die Kalksteilhänge ursprünglich mit Wald bedeckt waren. Was geschah nun mit ihm im Laufe der Zeit?

Ein Schema soll die Entwicklung übersichtlich zeigen:

Man erkennt, daß sich auf den sonnseitigen Steilhängen die Entwicklung bis zum Extrem, nämlich zur waldfreien Landschaft, verhältnismäßig leicht einstellte, während sie auf schattseitigen Steilhängen nur äußerst selten auftrat. Umgekehrt war dann die Wiederherstellung des Hochwaldes auf den sonnseitigen Steilhängen viel schwieriger als auf den schattseitigen.

Auf den sonnseitigen Steilhängen zeigt also die Landschaftsentwicklung eine stärkere Dynamik.

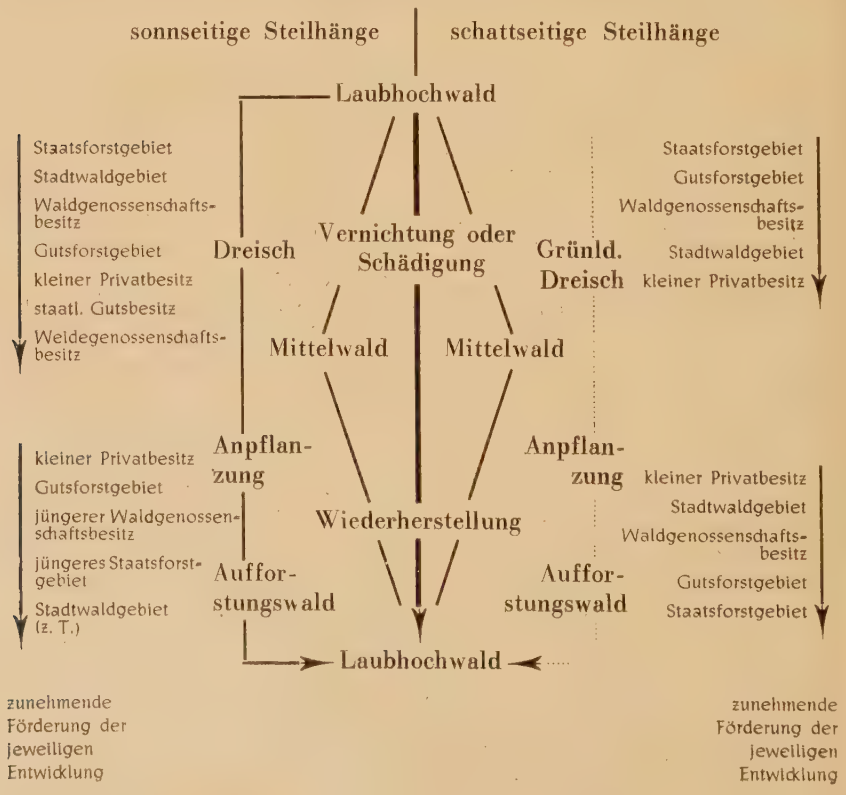
Das Auftreten verschiedener Arten von Vegetation nebeneinander in einem Ökotop erklärt sich daraus, daß die entsprechende Stelle jetzt gerade ein bestimmtes Entwicklungsstadium erreicht hat oder durchläuft, und zwar ein anderes als die benachbarte Stelle.

Woher kommt nun aber dieses merkwürdige Verteilungsmuster?

An manchen Stellen muß die jeweilige Entwicklung gehemmt, an anderen Stellen dagegen gefördert worden sein. Verantwortlich dafür sind die jeweiligen Eigentümer der betreffenden Hangabschnitte.

Auf den Flächen, die einem bestimmten Besitzertyp gehören, können wir entweder eine Förderung oder auch Beschleunigung der Entwicklung beobachten, in anderen „Possessiotopen" dagegen wurde die Entwicklung gehemmt. Fördernd konnte in einigen Fällen auch ein Besitzerwechsel wirken.

Die in eine entsprechende Rangordnung gebrachten Besitztypen kann man nun mit dem „Entwicklungsschema" verbinden:



Das Beachten der Besitzverhältnisse hilft nicht nur, das Mosaik der verschiedenen Varianten innerhalb der beiden Ökotope zu erklären, sondern auch zu ordnen:

Es herrscht vor:

auf sonns. Steilhang	im Besitztyp	auf schatts. Steilhang
Dreisch. Mittelwald	kleiner Privatbesitz	Grünland, Dreisch Mittelwald
jüngste Anpflanzungen Aufforstungswald	junger Waldgenossenschaftsbesitz	—
Aufforstungswald	junges Staatsforstgebiet	—
Aufforstungswald	Gemeinde- (meist Stadt-) waldgebiet	Laubhochwald
Laubhochwald	Waldgenossenschaftsbesitz	Laubhochwald
Laubhochwald	Gutsforstgebiet	Laubhochwald
Laubhochwald	Staatsforstgebiet	Laubhochwald

Physiotop und Besitztyp bedingen also an den Kalksteilhängen in der Umgebung Göttingens gemeinsam das Landschaftsbild des Ökotops.

Eine rein naturräumliche Gliederung würde wohl ein stabiles Grundgerüst abgeben, nicht aber das in Zeit und Raum sehr bewegliche und wechselhafte Landschaftsbild widerspiegeln.

Erst durch das Hinzunehmen der Landschaftsentwicklung und der Besitzverhältnisse kann man m. E. diese Landschaft, in der sich eine starke Dynamik abzeichnet, in ihrer heutigen Wirklichkeit voll erfassen.

Literatur

Abel, W.: Die Wüstungen des ausgehenden Mittelalters. - Quellen und Forschungen zur Agrargeschichte. Band 1: 2. Auflage, 180 Seiten. Stuttgart 1955

Ackermann, E.: Der aktive Bergrutsch südlich der Mackenröder Spitze in geologischer Sicht. - Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Mathem.-Phys. Klasse, IIa. Mathem.-Phys.-Chem. Abteilung, Jahrgang 1953, S. 67 - 83. Göttingen 1953

Ackermann, E.: Zur Unterscheidung glazialer und postglazialer Fließerden. - Geologische Rundschau, 43. Band. S. 328 - 341. Stuttgart 1955

Ackermann, E.: Der Abtragungsmechanismus bei Massenverlagerungen an der Wellenkalk-Schichtstufe. - Zeitschrift für Geomorphologie, Neue Folge, Band 3, S. 193 - 226 und 283 - 304. Berlin-Nikolassee 1959

Ahlbrecht, H.: Christian Friedrich Andreas Rohns und sein Werk. - Neues Göttinger Jahrbuch, Band 4 (1933 - 1934), S. 13 - 32. Göttingen 1935

Ahnert, F.: Die Oberflächenformen des Dahner Felsenlandes. - Mitteilungen der Pollichia, 3. Reihe, 3. Bd., S. 3 - 104. Grünstadt 1955

Alter, H.: Die Entwicklung des Viehbestandes in Niedersachsen 1938 bis 1948. - Neues Archiv für Niedersachsen, Heft 10, S. 221 - 230. Bremen-Horn 1949

Bernotat, K.H.: Die Geschichte des Fleckens Bovenden. - 232 Seiten. Bovenden 1952

Bobek, H. und Schmithüsen, J.: Die Landschaft im logischen System der Geographie. - Erdkunde, Band 3, S. 112 - 120. Bonn 1949

Bornkamm. R.: Zusammensetzung. Standortsbedingungen und Wasserhaushalt von Trespen-Halbtrockenrasen im oberen Leinegebiet. - Diss. rer. nat., Masch., 82 Seiten. Göttingen 1957

Bornkamm. R.: Die Trespen-Halbtrockenrasen im oberen Leinegebiet. - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, Neue Folge. Heft 8. S. 181 - 208. Stolzenau/Weser 1960

Brinkmann. R.: Morphogenie und jüngste Tektonik im Leinetalgrabengebiet. - Abhandlungen der Preuß. Geol. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 139, S. 101 - 135. Berlin 1932

Brinkmann. R.: Emanuel Kayser's Abriß der Geologie. 1. Band: Allgemeine Geologie. - 6. Auflage. 282 Seiten. Stuttgart 1940

Büdel, J.: Eiszeitliche und rezente Verwitterung und Abtragung im ehemals nicht vereisten Teil Mitteleuropas. - Ergänzungsheft Nr. 229 zu „Petermanns Mitteilungen", 71 Seiten. Gotha 1937

Büdel, J.: Die morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas im gletscherfreien Gebiet. - Geologische Rundschau, Band 34, S. 483 - 519. Stuttgart 1944

Burchard: Reviergeschichte des Forstamtes Hardegsen. - Aufgestellt zur Betriebsregelung vom 1. 10. 1937 im Februar 1939. - Skriptum, 30 Seiten. 1939

Burckhardt, H.: Die forstlichen Verhältnisse des Königreichs Hannover. - 171 Seiten. Hannover 1864

Bürger, K.: Der Landschaftsbegriff. - Diss.. 131 Seiten. Dresden 1935

Busch: Führer für die Exkursion durch die Hedemündener Stadtforst am 4. Juli 1914

Carol, H.: Grundsätzliches zum Landschaftsbegriff. - Petermanns Geographische Mitteilungen, 101 Jahrg.. S. 93 - 97. Gotha 1957

Claasen, K.: Die Flußterrassen des Werratals zwischen Bad Sooden-Allendorf und Hann.-Münden. - Archiv für Landes- und Volkskunde von Niedersachsen, Heft 7, S. 125 - 166. Oldenburg 1941

Cloos, H.: Einführung in die Geologie. - 503 Seiten. Berlin 1936

Cloos, H.: Geologie. - Sammlung Göschen, Band 13: 144 Seiten. Berlin 1942

Czajka, W.: Die Geographische Zonenlehre. - Geographisches Taschenbuch 1956/57, S. 410 - 429. Wiesbaden 1956

Czajka, W. und Vervoorst, F.: Die naturräumliche Gliederung Nordwest-Argentiniens. - Petermanns Geographische Mitteilungen. 100. Jahrgang, S. 89 - 102 und 196 - 208. Gotha 1956

Czajka, W.: Schutthäufung, Sedimentumlagerung und Ausräumung zwischen der Hohen Kordillere und dem Bolson von Fiambalá (Provinz Catamarca, Argentinien). - Petermanns Geographische Mitteilungen, 103. Jahrgang, S. 244 - 256. Gotha 1959

Deppe, A. und Troe, H.: Der Göttinger Wald und seine Umgebung. - Beiträge zur Heimatkunde Südniedersachsens. Heft 5: 160 Seiten. Göttingen 1956

Deppe, H.: Die Wacholdertriften des Werratals. - Niedersachsen, 36. Jahrgang, S. 163 - 167. Bremen 1931

Diemont, W. H.: Zur Soziologie und Synoekologie der Buchen- und Buchenmischwälder der nordwestdeutschen Mittelgebirge. - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Heft 4, 168 Seiten. Hannover 1938

Ebel, W.: Der Herren von Adelebsen Gerichtsordnung vom Jahre 1543. - Göttinger Jahrbuch 1954, S. 29 - 37. Göttingen 1954

Ebert, A. (und von Campe, M.): Zusammenstellung der für die Provinzialverwaltung von Hannover geltenden Gesetze, Verordnungen, Regulative und sonstigen Bestimmungen. - 2. Auflage, umgearb. und vervollständigt von M. von Campe: 989 Seiten. Hannover und Leipzig 1906

Eberts: Betriebsgutachten über die Genossenschaftsforst Ellierode, aufgestellt für den Waldzustand vom 1. 10. 1949. - 1950a

Eberts: Betriebsgutachten über die Stadtforst Hardegsen, aufgestellt für den Waldzustand vom 1. 10. 1949. - Hardegsen 1950b

Ebhardt, Chr. H. (Hrsg.): Gesetze, Verordnungen und Ausschreiben für das Königreich Hannover aus dem Zeitraum von 1813 bis 1839. - 4. Folge 1856 - 1862, 4. Band. 792 Seiten. Hannover 1864

Eggeling, H.: Der Landkreis Northeim. - Die Landkreise in Niedersachsen, Band 8, 238 Seiten, Bremen-Horn 1952

Eidenschink, O.: Richtiges Bergsteigen. - 224 Seiten. München 1951

Ellenberg, H.: Steppenheide und Waldweide. - Erdkunde, Band 8, S. 188 - 194. Bonn 1954

Ellenberg, H.: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in kausaler, dynamischer und historischer Sicht. - Einführung in die Phytologie, hrsg. von Heinrich Walter. Band 4, Teil 2: 943 Seiten. Stuttgart 1963

Endres, M.: Handbuch der Forstpolitik mit besonderer Berücksichtigung der Gesetzgebung und Statistik. - 823 Seiten, Berlin 1905

Exkursionsführer, hrsg. vom Stadtforstamt Göttingen. - o. J.

Fahlbusch, O.: Die Topographie der Stadt Göttingen. - Veröff. der Hist. Kommission für Niedersachsen: Studien und Vorarbeiten zum Hist. Atlas Niedersachsen. 21. Heft. 142 Seiten. Göttingen 1952

Firbas, F.: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. - 1. Band: Allgemeine Waldgeschichte. 480 Seiten. Jena 1949

Fraling, H.: Die Physiotope der Lahntalung bei Laasphe. - Westfälische Geogr. Studien 5, 62 Seiten. Münster 1950

Früchtenicht: Die Entwicklung der Göttinger Stadtforsten. - 93 Seiten. Göttingen 1926

Geiger, R.: Messung des Expositionsklimas. - Forstwissenschaftliches Centralblatt. 49. Jahrgang, S. 665 - 675, 853 - 859, 914 - 923: 50. Jahrgang, S. 73 - 85, 437 - 448, 633 - 644: 51. Jahrgang, S. 37 - 51, 305 - 315, 637 - 656. Berlin 1927, 1928 und 1929

Grupe, O.: Beiträge zur Kenntnis des Wellenkalks im südlichen Hannover und Braunschweig. - Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für das Jahr 1905 - Band 26: S. 436 - 466. Berlin 1908

Hartmann, F. K., van Eimern, Josef und Jahn, G.: Untersuchungen reliefbedingter kleinklimatischer Fragen in Geländequerschnitten der hochmontanen und montanen Stufe des Mittel- und Südwestharzes. - Berichte des Deutschen Wetterdienstes, 7. Band, Nr. 50: 39 Seiten. Offenbach a. M. 1959

Hausmann, J. F. L.: Skizze der allgemeinen physikalischen Beschaffenheiten und Verhältnisse des Fürstenthums Göttingen, und ihres Einflusses auf die landwirthschaftlichen Gewerbe in demselben. - Cellische Nachrichten für Landwirthe besonders im Königreich Hannover, 1. Band, 4. Stück, S. 109 - 129. Hannover 1826

Hempel, L.: Struktur- und Skulpturformen im Raum zwischen Leine und Harz. - Göttinger Geogr. Abhandlungen, Heft 7: 65 Seiten. Göttingen 1951

Hempel, L.: Studien über Verwitterung und Formenbildung im Muschelkalkgestein. - Göttinger Geographische Abhandlungen, Heft 18, 112 Seiten. Göttingen 1955

Hempel, L.: Gesteinsstruktur und klimatisch bedingte Formungstendenzen. - Verhandlungen des Deutschen Geographentages, Band 30: Deutscher Geographentag Hamburg, 1. bis 5. August 1955. Tagungsbericht und wissenschaftliche Abhandlungen: S. 331 - 337. Wiesbaden 1957

Hoffmeister, J.: Das Klima Niedersachsens. - Veröff. der Wirtschaftswiss. Ges. zum Studium Niedersachsens. Reihe B. Heft 6. 197 Seiten und Kartenanhang. Hannover 1930

Hoppe, W.: Die Böden der Muschelkalkformation des Landes Thüringen. - In F. Schucht (Hrsg.): Die Muschelkalkböden Mitteldeutschlands und ihre land- und forstwirtschaftliche Nutzung, S. 17 bis 44. Berlin 1935

Horn, W.: Das Generalisieren von Höhenlinien für geographische Karten. - Petermanns Geographische Mitteilungen. 91. Jahrgang. S. 38 - 46. Gotha 1945

Huttenlocher, F.: Versuche kulturlandschaftlicher Gliederung am Beispiel von Württemberg. - Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 47, 48 Seiten. Stuttgart 1949

Jahn, S.: Die Wald- und Forstgesellschaften des Hils-Berglandes (Forstamtsbezirk Wenzen). - Angewandte Pflanzensoziologie, Heft 5; 77 Seiten. Stolzenau/Weser 1952

Jessen, O.: Reliefasymmetrie und Auslage. - Petermanns Mitteilungen, 81. Jahrgang, S. 400 - 404 und 433 - 436. Gotha 1935

Kellersohn, H.: Untersuchungen zur Morphologie der Talanfänge im mitteleuropäischen Raum. - Kölner Geographische Arbeiten, Heft 1, 96 Seiten. Köln 1952

Kieslinger, A.: Restspannung und Entspannung im Gestein. - Geologie und Bauwesen, Jahrgang 24, Seite 95 - 112. Wien 1958

Klingner, F.-E.: Tektonische Untersuchungen im Leinetalgrabengebiete nördlich der Ahlsburgachse. - Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 116, S. 1 - 37. Berlin 1930

Kirbis, G.: Beiträge zur Morphologie der Goburg. - Göttinger Geographische Abhandlungen, Heft 5, 42 Seiten. Göttingen 1950

von Koenen, A.: Erläuterungen zur geologischen Specialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Lieferung 91. Gradabteilung 55, No. 33. Blatt Jühnde. - 19 Seiten. Berlin 1900

Körber, H.: Morphologie von Waldeck und Ostsauerland. - Würzburger Geographische Arbeiten, Heft 3; 155 Seiten. Würzburg 1956

Kubiena, W. L.: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. - 392 Seiten. Madrid und Stuttgart 1953

Lechte, K.: Hardegsen im Jahre 1595. - Northeimer Heimatblätter. Jahrgang 1954, Heft 3, S. 17 - 22. Northeim 1954

Lohmeyer, W.: Beitrag zur Kenntnis der Pflanzengesellschaften in der

Umgebung von Höxter a. d. Weser. - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft. N. F. Heft 4, S. 59 - 75. Stolzenau / Weser 1953

Lotze, F.: Der Westrand des Leinetalgrabens zwischen Hardegsen und Moringen. - Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Neue Folge. Heft 116, S. 195 - 232. Berlin 1930

Lotze, F.: Der Südteil des Göttinger Leinetalgrabens und der Eichenberger Grabenknoten. - Abhandlungen der Preuß. Geologischen Landesanstalt. Neue Folge. Heft 139. S. 5 - 48. Berlin 1932a

Lotze, F.: Überschiebungserscheinungen auf der Nordostseite der Ahlsburgachse bei Hillerse (südwestlich von Northeim). - Abhandlungen der Preuß. Geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 139, S. 87 - 98. Berlin 1932 b

Louis, H.: Allgemeine Geomorphologie. - Lehrbuch der Allgemeinen Geographie. Band 1. 2. Auflage. 355 Seiten. Berlin 1961

Mantel, K.: Grundprobleme des deutschen Bauernwaldes. - Der deutsche Bauernwald. untersucht an Lausitzer Bauernwäldern. - Junge Wissenschaft. Band 6, S. 15 - 36. München und Berlin 1941

Mascher, R.: Die Zusammenschlüsse im kleinen Waldbesitz Nordwestdeutschlands: ihre rechtliche und forstbetriebliche Gestaltung. - Veröff. des Nieders. Amtes für Landespl. und Statistik, Reihe A I, Band 55, 235 Seiten. Bremen-Horn 1954

Masuhr, J.: Anwendung neuerer Methoden zur Erforschung der mittelalterlichen Siedlungslandschaft im südlichen Weser-Leine-Gebiet. - Dissertation (Masch.), 85 Seiten. Göttingen 1953

von Meding: Forstliche Zusammenschlüsse auf Grund des Gesetzes betreffend Schutzwaldungen und Waldgenossenschaften vom 6. Juli 1875 im Lande Niedersachsen. - Der Forst- und Holzwirt, 9. Jahrgang, S. 69. Hannover 1954

Merian, M. (hrsg. von seinen Erben): Topographia und eigentliche Beschreibung der vornembsten Stäte, Schlösser auch anderer Plätze und Örter in denen Hertzogthümer Braunschweig und Lüneburg, und denen dazugehörende Grafschafften, Herrschaften und Landen. - 220 Seiten und 137 Tafeln, Frankfurt/M. 1654

Merkel, G.: Erinnerungen an meine fünfundzwanzigjährige Tätigkeit als Bürgermeister von Göttingen. - 104 Seiten. Göttingen 1897

Meynen, E.: Die wirtschaftsräumliche Gliederung Deutschlands. - Tagungsbericht und wiss. Abhandlungen des Deutschen Geographentages Hamburg 1955, S. 274 - 281. - Wiesbaden 1957

Mortensen, H.: Siedlungsgeographie des Samlandes. - Forschungen

zur deutschen Landes- und Volkskunde, 22. Band. S. 279 - 358. Stuttgart 1923

Mortensen, H.: Sechzig Jahre moderne geographische Morphologie. - Jahrbuch der Akademie der Wissenschaften in Göttingen für das Geschäftsjahr 1943/44, S. 33 - 77. Göttingen 1944

Mortensen, H.: Alternierende Abtragung. - Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Mathematisch-physikalische Klasse, Mathem.-phys.-chem. Abteilung, aus dem Jahre 1947. S. 27 - 30. Göttingen 1947

Mortensen, H.: Rumpffläche - Stufenlandschaft - alternierende Abtragung. - Petermanns Geographische Mitteilungen. 93. Jahrgang, S. 1 - 14. Gotha 1949

Mortensen, H.: Neue Beobachtungen über Wüstungs-Bandfluren und ihre Bedeutung für die mittelalterliche deutsche Kulturlandschaft. - Berichte zur Deutschen Landeskunde, 10. Bd., S. 341 - 361. Stuttgart 1951

Mortensen, H.: Neues zum Problem der Schichtstufenlandschaft. - Nachrichten der Akademie der Wiss. in Göttingen, Math.-phys. Klasse. II a Math.-phys.-chem. Abteilung. Jahrgang 1953. Nr. 2. 22 Seiten, Göttingen 1953

Mortensen, H.: Neues über den Bergrutsch südlich der Mackenröder Spitze und über die holozäne Hangformung an Schichtstufen im mitteleuropäischen Klimabereich. - Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementband 1. S. 114 - 123. Berlin - Nikolassee 1960

Mortensen, H. und Hövermann, J.: Der Bergrutsch an der Mackenröder Spitze bei Göttingen. Ein Beitrag zur Frage der klimatisch bedingten Hangentwicklung. - Union Geographique Internationale: Premier Rapport de la Commission pour l'Etude des Versants. S. 149 - 166. Amsterdam 1956

Müller-Wille, W.: Die Naturlandschaften Westfalens. - Westfälische Forschungen, 5. Band, S. 1 - 78. Münster 1942

Müller-Wille, W.: Zur Kulturgeographie der Göttinger Leinetalung. - Göttinger Geographische Abhandlungen. Heft 1, S. 92 - 102. Göttingen 1948

Murawski, H.: Das Ausmaß der Vertikal-Leistung jungtertiärer Tektonik im Gebiet des Leinetalgrabens. - Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Monatshefte. Jahrgang 1955, S. 297 - 308. Stuttgart 1956

Nachtigall, E.: Die forstliche Nutzung der Muschelkalkböden in Südhannover. - In F. Schucht (Hrsg.): Die Muschelkalkböden

Mitteldeutschlands und ihre land- und forstwirtschaftliche Nutzung: S. 339 - 357. Berlin 1935

Neef, E.: Zur Genese des Formenbildes der Rumpfgebirge. - Petermanns Geographische Mitteilungen. 99. Jahrgang. S. 183 - 192. Gotha 1955

Neef, E.: Das Gesicht der Erde. - Brockhaus-Taschenbuch der physischen Geographie. 980 Seiten. Leipzig 1956

Niemeier, G.: „Theoretische Naturlandschaft" und „realer Naturraum" am Beispiel Nordwest-Niedersachsens. - Berichte zur Deutschen Landeskunde, 16. Band, S. 59 - 69. Remagen 1956

Paffen, K.: Die natürliche Landschaft und ihre räumliche Gliederung. - Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 68: 196 Seiten. Remagen 1953

Panzer, W.: Talrichtung und Gesteinsklüfte. - Petermanns Mitteilungen, 69. Jahrgang, S. 153 - 157. Gotha 1923

Passarge, S.: Physiologische Morphologie. - Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Band 26. S. 133 - 337. Hamburg 1912

Passarge, S.: Morphologie des Meßtischblattes Stadtremda. - Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg, Band 28; 221 Seiten. Hamburg 1914

Passarge, S.: Einführung in die Landschaftskunde. - 99 Seiten. Leipzig und Berlin 1933

Patriciu, V.: Geologische und geophysikalische (radioaktive) Untersuchungen am Westrande des Göttinger Leinetalgrabens. - Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landesanstalt. Neue Folge, Heft 116, S. 163 - 194. Berlin 1930

Penck, A.: Die Kluftsysteme im Basteigebiet. - Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1925, S. 60 - 62. Berlin 1925

Pfeiffer, H. H.: Pflanzensoziologische Untersuchungen an den Wacholdertriften und -hainen des Werratales. - Phyton (Annales rei botanicas). Vol. 6. S. 264 - 274. Horn (N.-Ö.) 1955 - 1956

Plasse, J.: Bergstürze im Unteren Muschelkalk bei Jena und Kahla. - Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft für Thüringen zu Jena, 37. Band, S. 42 - 52. Jena 1924

Poser, H.: Talstudien aus Westspitzbergen und Ostgrönland. - Zeitschrift für Gletscherkunde, 24. Band. S. 43 - 98. Leipzig 1936

Poser, H. und Müller, Th.: Studien an den asymmetrischen Tälern des Niederbayerischen Hügellandes. - Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Göttingen, Math.-Phys. Klasse, Biolog.-

Physiolog.-Chemische Abteilung. Jahrg. 1951, S. 1 - 32. Göttingen 1951

Preising, E.: Erläuterungen zur Karte der natürlichen Vegetation der Umgebung von Göttingen (mit 1 fbg. Karte 1 : 25000). - Angewandte Pflanzensoziologie, Heft 13, S. 43 - 55. Stolzenau/Weser 1956

Reddersen, E.: Die Veränderungen des Landschaftsbildes im hannoverschen Solling und seinem Vorlande seit dem frühen 18. Jahrhundert. - Heft 5 der Schriftenreihe des Niedersächs. Ausschusses für Heimatschutz, 152 Seiten. Oldenburg (Oldb) 1934

Reddersen, E.: Die Veränderungen des Landschaftsbildes in Südhannover seit dem frühen 18. Jahrhundert. - Göttinger Blätter für Geschichte und Heimatkunde Südhannovers. Neue Folge, 1. Jahrgang, Heft 1, S. 18 - 36. Göttingen 1935

Rösch, A. und Kurandt, F.: Reichsbodenschätzung und Reichskataster. - 2. Auflage, 300 Seiten. Berlin 1941

Rubner, H.: Die Hainbuche in Mittel- und Westeuropa. Untersuchungen über ihre ursprünglichen Standorte und ihre Förderung durch die Mittelwaldwirtschaft. - Forschungen zur deutschen Landeskunde, Band 121: 72 Seiten. Bad Godesberg 1960

Rühl, A.: Das südliche Leinebergland. Eine forstlich-vegetationskundliche und pflanzengeographische Studie. - Pflanzensoziologie, Band 9; 155 Seiten. Jena 1954

Scharlau, K.: Ackerlagen und Ackergrenzen. Flurgeographische Begriffsbestimmungen. - Geographisches Taschenbuch 1956/57, S. 449 - 452. Wiesbaden 1956

Schmidt, H.: Geologie, Teil 1: Geologische Vorgänge der Gegenwart. - Bücher der Mathematik und Naturwissenschaften (Notdruck). 2. Auflage, 112 Seiten, Wolfenbüttel - Hannover 1947

Schmidt, H.: Quellen und Grundwasser im Landkreis Göttingen. - Göttinger Jahrbuch 1952, S. 18 - 24. Göttingen 1952

Schmidt-Bucherer, F.: Zu einer Karte der Pleßforsten von etwa 1600. - Göttinger Jahrbuch 1954, S. 64 - 68. Göttingen 1954

Schmithüsen, J.: „Fliesengefüge der Landschaft" und „Ökotop". - Berichte zur Deutschen Landeskunde, 5. Band, S. 74 - 83. Stuttgart 1948

Schmithüsen, J.: „Régions Géographiques" und „Naturräumliche Gliederung" ein methodischer Vergleich. - Berichte zur Deutschen Landeskunde, 10. Band, S. 87 - 92. Stuttgart 1951

Schmitthenner, H.: Die Entstehung der Stufenlandschaft. - Geographische Zeitschrift. 26. Jahrgang. S. 207 - 229. Leipzig und Berlin 1920

Schmitthenner. H.: Die Regeln der morphologischen Gestaltung im Schichtstufenland. - Petermanns Geographische Mitteilungen. 98. Jahrgang, S. 3 - 10. Gotha 1954

Schmucker. U.: Magnetische Untersuchungen am Basaltkörper des Steinberges / Barlissen. - Diplomarbeit (Geologie). Skriptum. 96 Seiten, Göttingen 1956

Schucht. F.: Die Muschelkalkböden Mitteldeutschlands und ihre land- und forstwirtschaftliche Nutzung. - 426 Seiten. Berlin 1935

Schultze, J. H.: Die Naturbedingten Landschaften der Deutschen Demokratischen Republik. - Ergänzungsheft Nr. 257 zu „Petermanns Geogr. Mitt." 329 Seiten. Gotha 1955

Schultze. J. H.: Methoden der Raumgliederung in naturbedingte Landschaften am Beispiel von Mecklenburg. Brandenburg, Sachsen-Anhalt. Thüringen und Sachsen. - Berichte zur Deutschen Landeskunde, 16. Band, S. 69 - 79. Remagen 1956

Schwind. M.: Die Oberflächenformen des Mittelsächsischen Berglandes zwischen Zwickauer Mulde und Chemnitz. - Mitteilungen des Vereins der Geographen an der Universität Leipzig. 12: 81 Seiten. Leipzig 1933

Seidensticker. H. A.: Über den geschichtlichen Ursprung und die rechtliche Natur der hannöverschen Interessentenforsten, besonders im Fürstenthume Calenberg. - 104 Seiten. Peine 1853

Seidensticker. A.: Rechts- und Wirthschafts-Geschichte norddeutscher Forsten. besonders im Lande Hannover. - I. Band: Bausteine. 448 Seiten. - II. Band: Geschichte der Forsten. 577 Seiten. Göttingen 1896

Seybold: Erläuterungen zur Standortkartierung der Genossenschaftsforst Lödingsen von 1953/54. - Skriptum. 79 Seiten. Braunschweig 1955

Sölch. J.: Die Auffassung der „natürlichen Grenzen" in der wissenschaftlichen Geographie. - 63 Seiten. Innsbruck 1924

Stille. H. und Lotze, F.: Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Göttingen (Hochschul-Exkursionskarte Nr. 3). 1 : 100 000. Berlin 1932

Stille, H. und Lotze, F.: Erläuterungen zur Geologischen Übersichtskarte der Umgebung von Göttingen (Hochschul-Exkursionskarte Nr. 3). - 67 Seiten. Berlin 1933

Suchel, A.: Studien zur quartären Morphologie des Hilsgebietes (Studien über die Periglazial-Erscheinungen in Mitteleuropa, Teil IV). - Göttinger Geographische Abhandlungen, Heft 17, 147 Seiten. Göttingen 1954

Taschenmacher, W.: Grundriß einer deutschen Feldbodenkunde. - Schriften über neuzeitlichen Landbau, Heft 8. 178 Seiten. Stuttgart (1937)

Tecklenburg, A.: Der Göttinger Hainberg. Was er ist und wie er's ward. - 2. Auflage, 46 Seiten. Göttingen 1921

Tricart, J.: Die Entstehungsbedingungen des Schichtstufenreliefs im Pariser Becken. - Petermanns Geographische Mitteilungen, 95. Jahrgang, S. 98 - 104. Gotha 1951

Troll, C.: Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. - Studium Generale, 3. Jahrgang, S. 163 - 181. Berlin - Göttingen - Heidelberg 1950

Troll, C.: Der Stand der geographischen Wissenschaft und ihre Bedeutung für die Aufgaben der Praxis. - Forschungen und Fortschritte, 30. Jahrgang, S. 257 - 262. Berlin 1956

Tüxen, R.: Bericht über die pflanzensoziologische Exkursion der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft nach dem Pleßwalde bei Göttingen am 14. August 1927. - Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Heft I, S. 25 - 49. Hannover 1928

Tüxen, R.: Die Pflanzengesellschaften Nordwestdeutschlands. - Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft in Niedersachsen, Heft 3, S. 3 - 170. Hannover 1937

Tüxen, R.: Hecken und Gebüsche. - Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg, Band 50, S. 85 - 117. Hamburg 1952

Tüxen, R.: Das System der nordwestdeutschen Pflanzengesellschaften. - Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft, N. F. Heft 5, S. 155 - 176. Stolzenau/Weser 1955

Tüxen, R.: Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. - Angewandte Pflanzensoziologie, Heft 13, S. 5 - 42. Stolzenau/Weser 1956

Tüxen, R. und Diemont, H.: Klimaxgruppe und Klimaxschwarm. Ein Beitrag zur Klimaxtheorie. - 88./89. Jahresbericht der Naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover, S. 73 - 84. Hannover 1937

Uhlig, H.: Die Kulturlandschaft. Methoden der Forschung und das Beispiel Nordostengland. - Kölner Geographische Arbeiten, Heft 9/10, 355 Seiten. Köln 1956

Wagemann. A. H.: Einige Bemerkungen über die Landwirthschaft im Leine-Thal von Göttingen, mit denen, dieses Thal begrenzenden nahen Berg-Oertern. - Cellische Nachrichten für Landwirthe besonders im Königreich Hannover. 1. Band, 4. Stück. S. 153 - 160. Hannover 1826

Wagner, F.: Eine Forstordnung aus dem Jahre 1442. - Göttinger Blätter für Geschichte und Heimatkunde in Südhannover, Jahrgang 1915, S. 61 - 63. Göttingen 1915

Wagner. F.: Die Göttinger Fehde von 1387. - Bücher der Spinnstube. Band 6: 61 Seiten. Göttingen o. J.

Wallmann: Über das Verfahren bei Bewaldung verödeter Höhenzüge. - Beiträge zur Kenntniß der forstwirthschaftlichen Verhältnisse der Provinz Hannover. Den Mitgliedern der zehnten Versammlung Deutscher Forstmänner zu Hannover im Jahre 1881 gewidmet von der Königlichen Finanz-Direction. Abtheilung für Forsten. S. 67 - 68. Hannover o. J.

Weber, H.: Die Oberflächenformen der Tambacher Schichten bei Eisenach. - Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, 24. Band, S. 63 - 124. Stuttgart 1926

Weber. H.: Geomorphologische Studien in Westthüringen. - Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, 27. Band, S. 267 - 474, Stuttgart 1929

Weber. H.: Einführung in die Geologie Thüringens. - 201 Seiten. Berlin 1955

Wiepking: Denkschrift zum Landschaftspflegeplan vom März 1953 für das Gebiet des Zweckverbandes Wirtschaftsraum Stadt- und Landkreis Göttingen. - Skriptum 52 Seiten und Bildband (41 Seiten). Sarstedt 1954

Winterhoff. W.: Vegetationskundliche Untersuchungen im Göttinger Wald. - Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Göttingen. II. Mathem.-phys. Klasse, Jahrgang 1962. S. 21 - 79 (= Nr. 2). Göttingen 1962

Wolf, J.: Diplomatische Geschichte des Peters-Stiftes zu Nörten. - Erfurt 1799

Benutzte Karten und andere Quellen

Topographische Karten 1 : 25 000, Blätter Lauenberg (Nr. 4224), Moringen (4225), Northeim (4226), Hardegsen (4324), Nörten-Hardenberg (4325), Lindau (4326), Dransfeld (4424), Göttingen (4425), Waake (4426), Jühnde (4524), Reinhausen (4525), Hedemünden (4624)

Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000, Großblatt 85 = Kassel-Göttingen

Topographische Landesaufnahme des Kurfürstentums Hannover von 1764/86. Lichtdruck 1 : 40 000, hrsg. von der Hist. Kommission für Hannover, Oldenburg, Braunschweig, Schaumburg-Lippe und Bremen 1926

Geologische Karten 1 : 25 000

Blätter:			
	Lauenberg	von 1905	(Erläuterungen von 1906)
	Moringen	von 1895	(Erläuterungen von 1895)
	Westerhof	von 1895	(Erläuterungen von 1895)
	Hardegsen	von 1905	(Erläuterungen von 1906)
	Nörten	von 1895	(Erläuterungen von 1895)
	Lindau	von 1895	(Erläuterungen von 1895)
	Dransfeld	von 1899	(Erläuterungen von 1900)
	Göttingen	von 1929	(Erläuterungen von 1932)
	Waake	von 1893	(Erläuterungen von 1894)
	Jühnde	von 1899	(Erläuterungen von 1900)
	Reinhausen	von 1893	(Erläuterungen von 1894)

Geologische Übersichtskarte der Umgebung von Göttingen (Hochschul-Exkursionskarte Nr. 3), 1 : 100 000, bearbeitet von Stille und Lotze, Berlin 1932

Katasterkarten u. a. Unterlagen in den Katasterämtern Göttingen, Hann. Münden, Northeim

Karten und Betriebsgutachten über Körperschafts- und Privatwälder u. a. Unterlagen in

den Forstämtern Bovenden, Dransfeld, Grubenhagen, Hardegsen, Radolfshausen, Reinhausen

der Oberförsterei Adelebsen

den Revierförstereien Hohefeld, Leisenrode

dem Forstamt der Landwirtschaftskammer Hannover in Northeim

dem Forstamt der Klosterkammer Hannover in Göttingen

den Städt. Forstämtern Göttingen, Northeim

den Gemeindeförstereien Hardegsen, Hedemünden

der Priv. Forstverwaltung der Stiftung Burg Adelebsen

der Priv. Försterei von Berlepsch

LEBENSLAUF

Am 17. 8. 1924 wurde ich in Niederröblingen (Thüringen) geboren. Ich war das vierte Kind des Pastors Dr. Alfons Erasmus aus Riga und seiner Ehefrau Friedgard, geb. Westrén-Doll, aus Fellin in Estland.

Im Jahre 1930 verzogen wir nach Langewiesen am Thüringer Wald. Hier besuchte ich von Ostern 1931 bis Ostern 1935 die Volksschule und von Ostern 1935 an die Oberschule für Jungen im benachbarten Ilmenau. Am 1. 1. 1943, zwei Monate vor dem Abitur, wurde ich zur Kriegsmarine einberufen. Ich erhielt den sogenannten Reifevermerk.

Nach meiner Entlassung aus amerikanischer Kriegsgefangenschaft fand ich an der Oberschule für Jungen in Schwerin (Mecklenburg) die Gelegenheit, nach dreieinhalbmonatigem Schulbesuch am 30. 6. 1946 das Reifezeugnis zu erwerben.

Im Wintersemester 1946/47 begann ich an der Universität Rostock mit dem Studium in den Fächern Geographie, Biologie, Chemie und Geologie. Zum Sommersemester 1949 wechselte ich nach Hamburg über und studierte dann ab Wintersemester 1949/50 in Göttingen. Hier nahm ich noch Völkerkunde hinzu und legte im Jahre 1952 die Wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen in den Fächern Erdkunde, Biologie und Chemie ab.

Meine Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten:

In Geographie:	Hurtig, Kolb, Lütgens, Pfeifer, Mortensen, Büdel, Brüning
in Geologie:	Brinkmann, Andrée
in Botanik:	von Guttenberg, Mevius, Engel, Firbas, v. Denffer
in Zoologie:	Spek, Klatt, Reichenow, Caspers, Henke, Ulrich, Piepho
in Chemie:	Rienäcker, Goubeau, Brockmann
in Völkerkunde:	Plischke.

Nach dem Staatsexamen arbeitete ich zunächst als wissenschaftliche Hilfskraft bei Herrn Professor Mortensen in Göttingen und betreute u. a. das Wüstungsarchiv des Geographischen Instituts. Vom 1. 5. 1955 bis zum 28. 2. 1958 war ich mit der Verwaltung einer wissenschaftlichen Assistentenstelle am Geographischen Institut der Universität Göttingen bei den Herren Professoren Mortensen und Czajka beauftragt.

Ostern 1958 begann meine Ausbildung am Staatlichen Studienseminar in Oldenburg (Oldb) und endete mit dem Ablegen der Pädagogischen Prüfung für das Lehramt an höheren Schulen am 3. 3. 1960.

Ich bin jetzt als Studienrat am Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium in Ahlhorn (Oldb) tätig, bin seit dem 7. 4. 1960 verheiratet und habe drei Kinder.

Wilhelm Erasmus

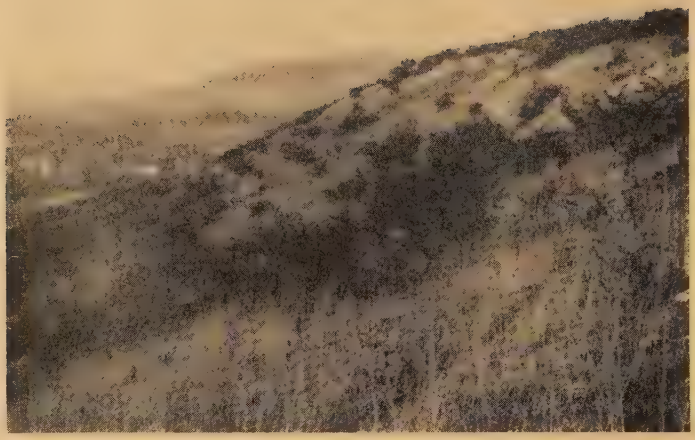


Bild 1

Sonnseitiger Steilhang mit Dreisch; im Besitz der staatl. Klosterfondsverwaltung. - Weper bei Fredelsloh 5. 10. 1961

Bild 2

Sonnseitiger Steilhang mit Hangdellen: Dreisch in Privatbesitz, Aufforstungswald einer Waldgenossenschaft. - Weper beim Tönniesberg 4. 9. 1957

Oberer Rand eines schattseitigen Steilhanges; Laubhochwald (Staatsforst). - Krummer Altar, Pleßwald, 23. 10. 1956

Bild 3

Bild 4

Unterer Rand eines schattseitigen Steilhanges („Buckelhang"); Laubhochwald einer Waldgenossenschaft. - Jendel bei Groß Lengden 23. 3. 1958

Bild 5

Sonnseitiger Steilhang mit Hangdelle; Buchenhochwald einer Waldgenossenschaft. - Osterberg bei Lippoldshausen 10. 3. 1957

Bild 6

Schattseitiger Steilhang mit Mittelwald (vorherrschend Hainbuchen): Privatbesitz. - Nordrand der Weper 4. 4. 1958

Bild 7

Schattseitiger Steilhang mit Mittel- und Niederwald, Dreisch und Aufforstungswald; streifenförmig parzelliert (Privatbesitz). - Wahrberg bei Hillerse 18. 3. 1957

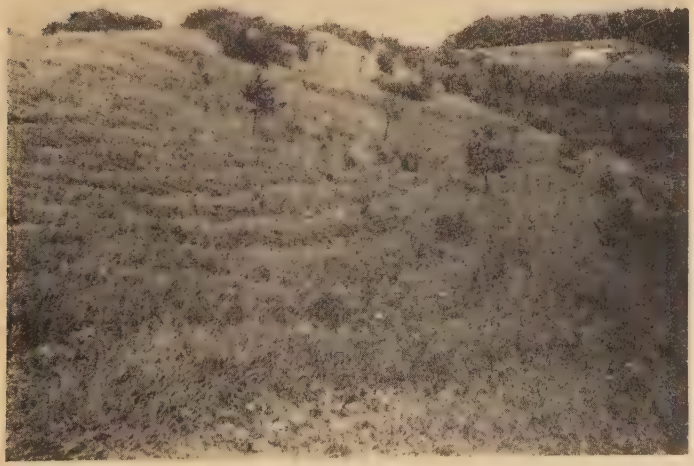
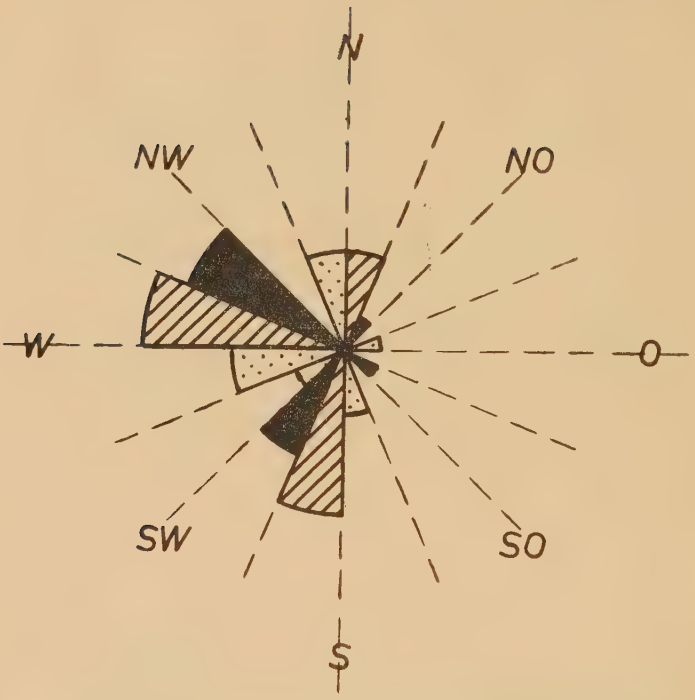


Bild 8

Jüngste Anpflanzung (jüngerer Waldgenossenschaftsbesitz) auf sonnseitigem Steilhang. - Brüderberg bei Bishausen 10. 9. 1957

ABB. 1



Schema der Hangdellenrichtungen

antirheinisch-rheinisches System

herzynisch-antiherzynisches "

para-antirhein.-rheinisches "

2mm Sektorenlänge = 1% der Gesamtdellenzahl

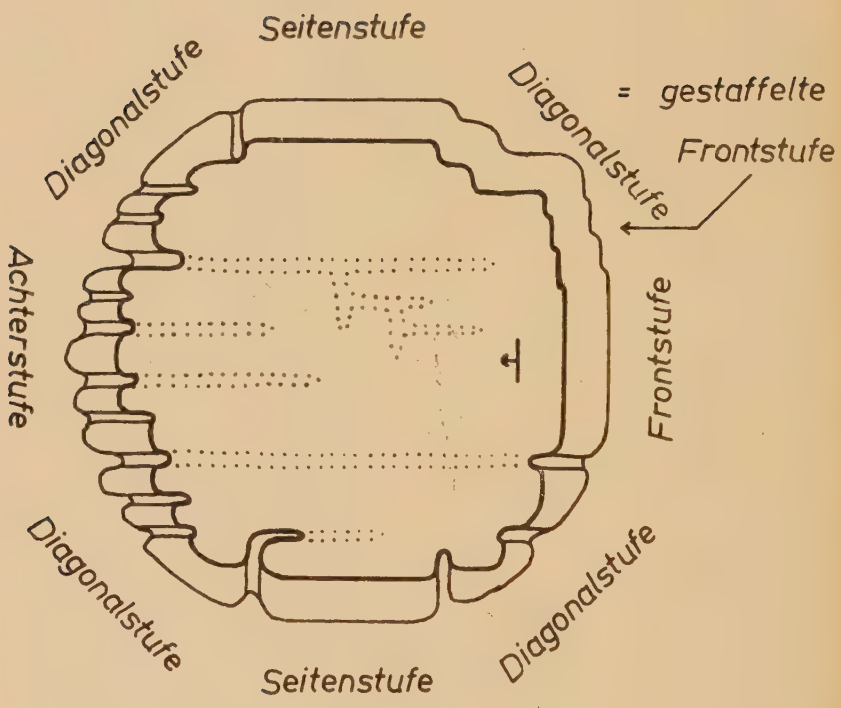
Die Hangdellen wurden jeweils hangabwärts gemessen

Störungsrose des Leinetalgrabens im Bereich von Kartenblatt Witzenhausen

Störungsrose des Leinetalgrabens im Bereich von Kartenblatt Reinhausen

Aus LOTZE (1932a)

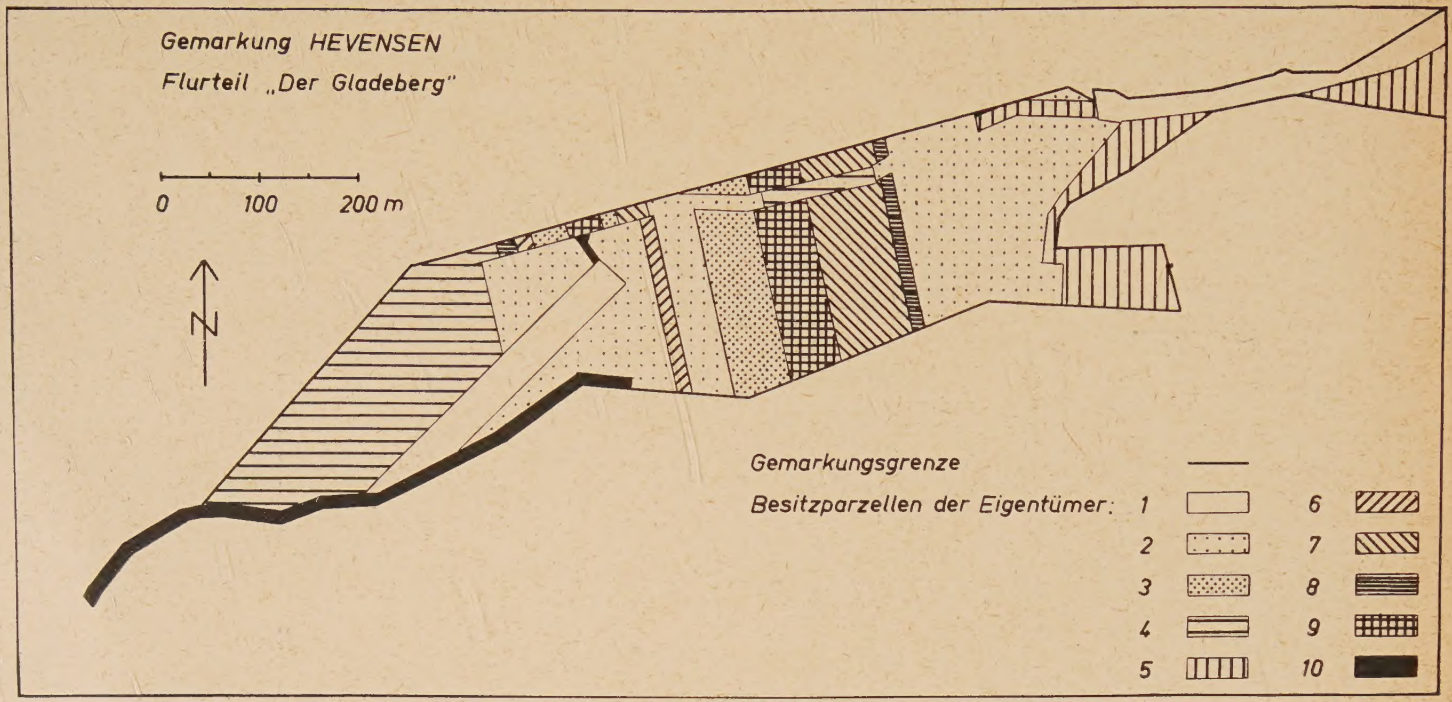
ABB. 3



Schema der Abhängigkeit des Hangverlaufs vom Fallen und Streichen der Schichten

Die Gesteinsschicht ist schwach nach links geneigt und wurde von allen Seiten abgeräumt.

Der Verlauf der Hohlformen spiegelt die vorherrschenden Kluftrichtungen wider.


Gemarkung HEVENSEN
Flurteil „Der Gladeberg"
0
100
200 m
N
Gemarkungsgrenze
Besitzparzellen der Eigentümer:
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10